COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 24 JANVIER 1859.

PRÉSIDENCE DE M. DE SENARMONT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Note relative à deux observations de* M. Arago *sur la comète de* 1819 *et de* 1835; *par* **M. Laugier**

« M. d'Abbadie a inséré, p. 175 du dernier *Compte rendu*, une Note où se trouve le passage suivant :

« ..... Je désire enfin que ces observations soient répétées par d'autres; » car M. Arago, cette autorité si grande en la matière, admettait, si je ne » me trompe, que la lumière des comètes est polarisée. Si j'émets une opi- » nion contraire, c'est avec la timidité qu'on doit toujours apporter quand » on conteste des résultats généralement admis. »

» L'opinion de M. Arago sur la lumière des comètes n'était pas, à beaucoup près, aussi absolue qu'on pourrait le supposer d'après ce passage, et je demande à M. d'Abbadie la permission de donner à cet égard quelques explications.

» On sait que M. Arago a observé des *traces* de polarisation dans la lumière de la comète de 1819 et dans celle de la comète de Halley en 1835. Mais il se tient dans une grande réserve relativement à la conséquence à déduire de ces deux expériences; il dit en effet, *Astronomie populaire*, t. II, p. 423 :

« La lumière de l'astre n'était pas, en totalité du moins, composée de

» rayons doués des propriétés de la lumière directe, propre ou assimilée;
» il s'y trouvait de la lumière réfléchie spéculairement ou polarisée, c'est-à-
» dire définitivement, de la lumière venant du soleil. ..... Il serait possible
» que la lumière totale envoyée à la terre par ces deux astres, fût en partie
» de la lumière propre, et en partie de la lumière réfléchie; les corps, en
» devenant incandescents, ne perdent pas pour cela la propriété de réfléchir
» une portion de la lumière qui les éclaire. »

» J'ajoute que l'expérience de 1819 a été faite avec une lunette astronomique et un prisme biréfringent. Les deux images de la brillante comète ont présenté une légère différence d'intensité, provenant des rayons polarisés.

» Dans l'expérience de 1835, ce n'était plus sur « une fugitive inégalité d'éclat » qu'était fondée la preuve de l'existence de la lumière polarisée dans les deux images focales de la comète de Halley; c'était sur une dissemblance de couleur, « phénomène non équivoque, qui ne peut laisser aucun doute dans l'esprit » (*Annuaire du Bureau des Longitudes pour* 1836, p. 332). L'appareil se composait d'une lunette dans laquelle M. Arago avait placé son polariscope, c'est-à-dire une lame de quartz de 5 à 6 millimètres d'épaisseur, taillée perpendiculairement aux arêtes du prisme hexaèdre, appliquée à un prisme biréfringent. La lame de cristal était placée du côté de l'objectif, et le prisme du côté de l'oculaire, et non entre l'oculaire et l'œil, comme dans la lunette dont M. d'Abbadie s'est servi à Frédériksvœrn, en Norwége.

» Cet appareil était une des formes de l'instrument que M. Arago a désigné sous le nom de *lunette polariscope*. A l'origine, la lame de quartz, au lieu d'être dans l'intérieur de la lunette, était placée en dehors, devant l'objectif; mais depuis longtemps M. Arago avait modifié son premier appareil, afin d'observer avec des lunettes susceptibles de forts grossissements. »

CHIMIE APPLIQUÉE A LA PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Recherches chimiques sur la composition des cellules végétales; par* **M. E. Fremy**.

« La nature des liquides qui se trouvent dans les cellules végétales a été déterminée quelquefois avec exactitude par les méthodes ordinaires qui sont employées dans l'analyse organique immédiate.

» Mais on ne possède que des notions imparfaites sur la composition de la partie insoluble qui forme les parois des cellules.

» On sait que des corps solides viennent se déposer intérieurement sur

la membrane cellulaire et augmenter ainsi son épaisseur ; quelques réactifs démontrent que ces couches sont souvent azotées et que souvent aussi leur composition est ternaire ; mais l'insolubilité de ces corps dans les liquides neutres rend jusqu'à présent leur séparation impossible et empêche d'établir nettement leur composition chimique.

» L'examen des membranes cellulaires des végétaux présente cependant un grand intérêt, au double point de vue de la chimie et de la physiologie végétale. On voit, en effet, ces membranes éprouver pendant la végétation des modifications remarquables ; dans certains cas leur épaisseur augmente avec rapidité, et dans d'autres elle diminue d'une manière notable.

» C'est ce dernier phénomène qui se présente pendant la maturation de presque tous les fruits. Les parois de la cellule d'un fruit vert sont d'abord très-épaisses et formées de plusieurs membranes concentriques, qui s'amincissent rapidement au moment de la maturation. Cette altération des membranes cellulaires est indiquée par les changements que le fruit éprouve dans la dureté et la transparence ; elle peut être appréciée rigoureusement par l'analyse.

» J'ai examiné le péricarpe solide de deux espèces de poires prises à différentes époques de leur développement et de leur maturation ; les nombres que je vais citer prouvent que dans ces fruits la proportion de membrane cellulaire éprouve de grandes variations.

	POIRE D'HIVER. Tissu membraneux.	POIRE D'ÉTÉ. Tissu membraneux.
16 juin.......	17,7 pour 100.	13,4 pour 100.
24 juin.......	17,4 »	13,4 »
1er juillet.....	14,8 »	11,0 »
9 juillet.....	14,0 »	11,0 »
17 juillet.....	12,5 »	11,0 »
26 juillet.....	9,2 »	6,7 »
4 août.......	5,8 »	6,0 »
12 août.......	4,8 »	5,1 »
20 août.......	3,8 »	4,4 »
28 août.......	3,4 »	3,5 »

» Des analyses semblables aux précédentes ont été faites sur les fruits qui, comme les pommes, mûrissent lorsqu'ils sont détachés de l'arbre, et dont le volume ne change pas pendant la maturation ; il est résulté de mes recherches que dans ces fruits le poids des parois de la cellule éprouvait aussi une diminution notable à l'époque de la maturation.

» Ces changements étant donc bien constatés, je devais rechercher quelles étaient les membranes qui, dans les parois de la cellule, pouvaient ainsi disparaître à un certain moment de la végétation.

» J'avais démontré dans un travail publié en 1848 que le tissu des végétaux contient une substance insoluble à laquelle j'ai donné le nom de *pectose*, qui accompagne presque constamment la cellulose et qui sous des influences très-faibles peut devenir soluble en produisant la *pectine*.

» Cette modification m'avait permis d'expliquer l'apparition d'une substance gommeuse dans le suc d'un fruit qui mûrit ou que l'on soumet à la coction; elle me faisait croire que les membranes altérables et internes des cellules végétales sont formées de pectose, tandis que la membrane externe a pour base la cellulose, qui est caractérisée, comme on le sait, par sa grande fixité.

» Je désirais depuis longtemps soumettre cette hypothèse à l'épreuve de l'expérience; mais jusqu'à présent les corps gélatineux des végétaux n'étaient connus que par les dérivés solubles qui prennent naissance lorsque les acides ou les alcalis agissent sur la pectose : l'examen microscopique ne permettait pas de les distinguer de la cellulose et de déterminer la place qu'ils occupent dans la cellule végétale; il fallait donc trouver un réactif qui eût la propriété de dissoudre la cellulose en laissant à l'état insoluble, et avec sa forme naturelle, le composé pectique qui existait dans la cellule.

» En voyant avec quel succès M. Peligot a employé le réactif ammoniaco-cuivrique découvert par M. Schweitzer pour déterminer la composition de la peau des vers à soie, j'ai pensé que je pourrais aussi me servir de ce précieux agent pour apprécier la nature chimique des parois de la cellule végétale.

» Le nouveau réactif devait en effet dissoudre la cellulose ainsi que les substances azotées qui l'accompagnent, et isoler ensuite la matière pectique: l'expérience est venue confirmer entièrement cette prévision.

» M. Peligot avait déjà simplifié beaucoup la préparation du composé ammoniaco-cuivrique en produisant ce corps par l'action directe de l'ammoniaque et de l'oxygène atmosphérique sur le cuivre; j'ai aussi obtenu ce réactif présentant une composition très-simple en traitant l'oxyde de cuivre hydraté par un excès d'ammoniaque: la liqueur que l'on produit ainsi opère en quelques instants la dissolution de la cellulose (1).

---

(1) Lorsqu'on veut obtenir rapidement un réactif dissolvant la cellulose, le procédé de

» Pour déterminer avec ce réactif la composition des cellules végétales, je coupe des tranches très-minces de fruits ou de racines et je les abandonne pendant quelques heures dans la liqueur ammoniaco-cuivrique.

» Les cellules prennent alors une coloration verdâtre, se gonflent légèrement et semblent se désagréger.

» J'ai eu recours à la complaisance de M. Decaisne pour apprécier au microscope les modifications que les cellules végétales ont éprouvées dans leur contact avec le nouveau réactif.

» Notre savant confrère a reconnu que le tissu cellulaire avait conservé après l'action du réactif sa forme primitive, seulement les parois des cellules présentaient des contours plus indécis.

» Dans ces observations, j'avais eu le soin de choisir des cellules qui ne contenaient pas de traces d'amidon pour éviter les réactions secondaires qui ont été décrites avec soin par M. Payen dans une communication récente.

» En examinant la liqueur ammoniaco-cuivrique qui a réagi sur les cellules, j'ai reconnu qu'elle tient en dissolution des traces de corps azotés et toute la cellulose qui formait la première membrane des cellules et le tissu fibreux.

» Il est facile de déterminer la proportion de cellulose qui a été dissoute, en saturant la liqueur par un acide faible et en lavant le précipité avec une dissolution de potasse étendue.

M. Peligot me paraît beaucoup plus simple que celui qui vient d'être indiqué; car la préparation de l'hydrate de bioxyde de cuivre offre quelques difficultés; ce corps se déshydrate pendant les lavages, sous des influences qui ne sont pas encore bien connues, et perd alors sa solubilité dans l'ammoniaque.

La préparation du nouveau réactif, avec l'oxyde de cuivre pur, présentait cependant un intérêt que je dois faire connaître ici.

En étudiant l'action de l'ammoniaque sur plusieurs composés de cuivre, j'ai obtenu des liqueurs qui agissent très-différemment sur les membranes végétales.

L'hydrate de bioxyde de cuivre produit, comme je l'ai dit, un liquide qui dissout instantanément les membranes végétales.

Le sulfate de cuivre donne lieu au même phénomène.

Les principaux sels de cuivre contenant des acides énergiques n'attaquent pas la cellulose.

Le carbonate de cuivre basique, en dissolution dans l'ammoniaque, n'attaque pas immédiatement la cellulose, mais la gonfle beaucoup et permet d'apprécier très-facilement au microscope certains détails importants du tissu des végétaux.

L'énergie du réactif dépend donc de la nature du composé cuivrique que l'on combine à l'ammoniaque : en faisant varier ce composé, on obtiendra des liqueurs agissant de différentes manières sur les tissus dont on veut étudier l'organisation.

» La substance verte insoluble qui a conservé exactement la forme des cellules, est la matière pectique modifiée par l'action du réactif; c'est elle qui se trouvait au-dessous de la membrane extérieure ; elle ne contient plus de cellulose; l'analyse démontre qu'elle est formée de pectate de cuivre: aussi elle se décolore par l'action des acides, et laisse un résidu d'acide pectique qui se dissout entièrement dans les alcalis; il ne reste dans le liquide que des traces impondérables de substances minérales.

» En faisant donc réagir successivement sur les parois des cellules le réactif ammoniaco-cuivrique, un acide et en dernier lieu la potasse, on isole, on caractérise et on peut même doser les différentes matières insolubles qui constituaient les membranes végétales.

» En effet, le nouveau réactif dissout la cellulose et les corps azotés, et transforme en outre la pectose en pectate de cuivre; l'acide décompose le pectate de cuivre et laisse l'acide pectique à l'état insoluble ; la potasse dissout l'acide organique en précipitant des traces de sels calcaires.

» Le composé ammoniaco-cuivrique rendant ainsi tous les éléments de la cellule attaquables par les réactifs, agit dans l'analyse immédiate organique comme la potasse dans une analyse minérale qui rend solubles et attaquables par les acides les éléments qui résistaient d'abord à l'action des agents chimiques.

» Les faits que je viens de signaler ne laissent donc aucun doute sur le rôle important que jouent les composés pectiques dans l'organisation végétale. Dans certaines cellules, ces corps sont plus abondants que la cellulose même ; ils incrustent les cellules, augmentent l'épaisseur de leurs parois, et le réactif qui enlève la cellulose extérieure, laisse un tissu pectique dont la forme rappelle exactement celle du tissu cellulaire intact. Ces résultats donnent donc une nouvelle preuve des services que peuvent rendre les réactifs chimiques dans les recherches d'anatomie végétale.

» Je viens de prouver que la liqueur ammoniaco-cuivrique pouvait être employée avec avantage pour analyser les parois des cellules qui existent dans les fruits et dans les racines.

» Mais le nouveau réactif n'attaque pas toutes les membranes cellulaires, comme M. Payen l'a parfaitement reconnu; c'est ainsi que la moelle de certains arbres et le tissu fongueux des champignons résistent à l'action du réactif.

» Dans ce cas, la liqueur ammoniaco-cuivrique ne pourrait plus être employée pour attaquer ces cellules réfractaires, mais elle servirait à démontrer que nous donnons à tort le nom de cellulose à des corps qui peuvent

avoir la même composition élémentaire, mais qui diffèrent entre eux par leurs propriétés chimiques. En voyant le nouveau réactif dissoudre instantanément la cellulose des racines ou celle des fruits, et n'exercer aucune action sur les parois des cellules qui forment la moelle des arbres, je suis disposé à admettre aujourd'hui qu'il existe dans l'organisation végétale plusieurs espèces de celluloses; je compte du reste revenir sur ce sujet intéressant dans une prochaine communication.

» Les méthodes qne j'ai employées pour rendre solubles les parois des cellules végétales, me permettaient de rechercher si les produits de cette désagrégation sont uniquement la cellulose, la substance pectique, les corps azotés et des matières minérales.

» Cette étude m'a fait découvrir un corps intéressant que je nommerai *acide cellulique;* il prend naissance lorsque les parois des cellules de fruits ou de racines se désagrégent et qu'elles sont soumises à l'action des acides ou à celle des alcalis.

» J'ai reconnu que cet acide ne dérive ni de la cellulose, ni de la pectine, car ces deux corps, convenablement purifiés, ne se transforment sous aucune influence en acide cellulique.

» J'obtiens facilement cet acide en soumettant à l'action de la chaux des pulpes de fruits ou de racines débarrassées par des lavages de tout principe soluble. Il se produit alors du cellulate de chaux qui reste en dissolution dans l'eau et que je précipite par l'alcool : ce sel, décomposé par l'acide oxalique, donne l'acide cellulique pur.

» Ce corps est soluble dans l'eau; son acidité est comparable à celle de l'acide malique : il forme avec toutes les bases des composés solubles; il n'est pas volatil, et réduit avec une grande facilité les sels d'or et d'argent. Dans un travail qui est consacré à l'analyse immédiate des cellules végétales, je devais parler de l'acide cellulique, qui est un produit de la désagrégation des membranes végétales; mais je réserve pour un Mémoire spécial tout ce qui se rapporte à l'analyse et à l'étude chimique de ce corps.

» La découverte de l'acide cellulique n'intéresse pas seulement l'analyse organique immédiate, elle présente au point de vue industriel une importance que l'Académie me permettra de lui signaler.

» Il existe un procédé de fabrication de sucre de betteraves, dans lequel la pulpe est soumise à l'action de la chaux avant d'être pressée. Sous l'influence de la base, la membrane végétale se modifie, perd son élasticité et se laisse plus facilement comprimer; le composé pectique qui s'y trouve se change en pectate de chaux. On obtient alors par la pression un jus qui se travaille avec

une grande facilité; seulement les mélasses conservent une réaction alcaline que l'acide carbonique ne leur enlève pas, et retiennent en dissolution une proportion notable de sel calcaire. Ayant été consulté depuis longtemps sur ces accidents de fabrication, il me fut impossible d'en déterminer la cause; aujourd'hui leur explication est facile.

» J'ai reconnu en effet que le corps alcalin qui est gommeux, qui s'oppose à la cristallisation des mélasses et qui leur donne une saveur désagréable, est du cellulate de chaux. Ce sel a pris naissance dans la réaction de la chaux sur les parois des cellules de la racine. Si le nouveau procédé de fabrication est conservé, on évitera la production du cellulate de chaux en modérant l'action de la base sur la pulpe, et en opérant à une température peu élevée

» Telles sont les considérations qui, à des degrés différents, me paraissent donner de l'intérêt à l'étude chimique des cellules végétales. Lorsqu'on voit des membranes animales agir sur les corps organiques tels que le sucre, et produire tantôt la fermentation alcoolique, tantôt la fermentation lactique, on peut croire aussi que l'étude des membranes végétales permettra d'expliquer quelques-unes de ces transformations de principes immédiats qui s'opèrent dans les végétaux.

» Je crois donc avoir démontré dans ce travail que les parois des cellules de fruits ou de racines sont formées par des membranes différentes, que l'observation microscopique ne permet pas toujours de distinguer les unes des autres, mais que l'on peut étudier et caractériser nettement en suivant la méthode que je viens de faire connaître.

» Dans les fruits et dans quelques racines la membrane externe est formée essentiellement de cellulose; les membranes internes ont pour base la substance pectique. Cette dernière matière est associée dans la cellule à un principe nouveau qui, sous des influences diverses, produit un acide énergique que j'ai désigné sous le nom d'acide cellulique. »

Remarques de **M. Payer** *à l'occasion du Mémoire de* M. Fremy.

« Je désirerais savoir de notre confrère si le tissu utriculaire sur lequel il a expérimenté était jeune ou vieux; et voici pourquoi.

» Dans le tissu utriculaire à l'état adulte, toute la paroi des utricules qui est formée de couches concentriques est homogène, et comme elle bleuit tout entière sous l'action simultanée de l'iode et de l'acide sulfurique, je la crois entièrement composée de cellulose pure. Dans le tissu

utriculaire jeune, au contraire, toutes les couches de la paroi des utricules ne sont pas homogènes. Les plus externes seules bleuissent par l'action simultanée de l'iode et de l'acide sulfurique et me semblent être composées de cellulose pure, tandis que la couche la plus interne, et par conséquent la plus récemment formée, ne bleuit pas sous l'influence de ces réactifs et contient une substance azotée qui disparaît plus tard.

» Si les expériences de M. Fremy ont été faites sur le tissu utriculaire jeune, peut-être la pectose n'existerait-elle que dans cette couche la plus interne, et par conséquent que dans le premier âge des couches successives qui forment la paroi des utricules; si, au contraire, elles ont été faites sur un tissu utriculaire âgé, alors il faut admettre que les couches les plus externes ne sont plus composées de cellulose pure, et que la couleur bleue obtenue par la teinture d'iode et l'acide sulfurique n'est plus un caractère distinctif de cette substance. »

Réponse de M. Fremy.

« Il m'est facile de donner à notre confrère, M. Payer, les explications qu'il veut bien me demander.

» Mes expériences ont été faites sur le tissu utriculaire adulte : elles démontrent que ce tissu n'est pas homogène, qu'il n'est pas composé exclusivement de cellulose et qu'il contient des quantités très-considérables de substance pectique.

» Ces faits sont établis par les expériences suivantes, qui me paraissent concluantes et qui se contrôlent mutuellement :

» 1°. Le tissu utriculaire adulte soumis à l'influence d'un acide étendu laisse un résidu de cellulose et produit une portion très-notable de pectine qui rend l'eau gommeuse; c'est dans ce cas la pectose insoluble qui se transforme en pectine soluble, sous l'influence des acides.

» 2°. Les alcalis peuvent également isoler la cellulose contenue dans le tissu utriculaire adulte en changeant la pectose en pectates solubles.

» 3°. Le réactif ammoniaco-cuivrique réagissant sur le tissu utriculaire adulte, dissout au contraire la cellulose et laisse à l'état insoluble le composé pectique.

» Ces expériences ne laissent donc aucun doute sur la nature complexe du tissu utriculaire adulte que j'ai examiné et qui provenait des fruits et de quelques racines.

» Il me reste maintenant à étudier les changements que l'âge fait

éprouver au tissu utriculaire, en le considérant à l'état jeune et à l'état adulte.

» Le bienveillant intérêt que les botanistes ont attaché à mon travail me fait un devoir de poursuivre ces recherches avec ardeur. »

Remarques de **M. Pelouze** *à l'occasion de la communication de* M. Fremy : *modifications de la cellulose.*

« Après la lecture du Mémoire de M. Fremy, M. Pelouze prend la parole pour faire connaître à l'Académie le résultat de quelques expériences sur la cellulose.

» La cellulose précipitée par un acide faible de sa dissolution dans l'oxyde de cuivre ammoniacal, est soluble dans l'acide chlorhydrique à un degré de concentration auquel le papier, la charpie, le coton, etc., refusent de se dissoudre.

» En traitant la cellulose par la potasse caustique en fusion à une température comprise entre 150 et 190 degrés, et dissolvant le produit dans l'eau, on en sépare par les acides une substance qui se change en sucre, avec la même facilité et sous les mêmes influences que les deux substances précédentes, mais qui en diffère en ce qu'elle est soluble, même à froid, dans une eau alcaline. Ces modifications de la cellulose feront l'objet d'une prochaine communication à l'Académie. »

Remarques de **M. Payen**.

« M. Payen présente des observations concernant les substances de diverses natures qui se déposent avec de la cellulose dans l'intérieur des cellules formées elles-mêmes de cellulose presque pure : c'est ainsi que dans les incrustations intérieures des fibres ligneuses les inscrustations par couches successives renferment des substances étrangères en proportions croissantes depuis la paroi interne jusqu'au centre ou autour de l'axe de chacune de ces fibres. Il croit devoir rappeler, en outre, les résultats de ses recherches relatifs au siége des composés pectiques et des pectates interposés entre les cellules qu'ils agglutinent. C'est une des lois générales de la structure de différentes racines et tiges tuberculeuses et de plusieurs fruits dont on parvient à disloquer les tissus en dissolvant à froid les composés en question par les actions successives, 1° de l'acide chlorhydrique étendu ; 2° d'une faible solution ammoniacale.

» On parvient souvent ainsi à séparer les unes des autres les cellules.

» Un des plus remarquables exemples se rencontre dans les épidermes

épais, sous la cuticule très-résistante des tiges de *Cactus*. C'est ainsi qu'en traitant successivement l'épiderme du *Cereus Peruvianus* ou du *Cactus opuntia* par les solutions acidules et alcalines, on fait dissoudre les épaisses couches interposées entre les cellules de ce tissu cellulaire qui flottent dès lors librement dans le liquide, montrant, dans une jolie vue microscopique, les formes de la cellule avec les canalicules qui étaient doublés de cellulose et traversaient la moitié de l'épaisseur des couches agglutinantes interposées. La solution alcaline filtrée donne, par les acides, des masses d'acide pectique incolore et diaphane. Quant à la pectose contenue dans les cellules, ajoute M. Payen, je ne l'avais pas reconnue; c'est une observation d'un haut intérêt parmi les faits signalés par notre savant confrère M. Fremy.

» Je n'ai pas aperçu de pectose (bien qu'elle s'y trouvât peut-être) à l'intérieur des cellules de la pomme de terre lorsque j'ai traité des tranches minces de ce tubercule par l'oxyde de cuivre ammoniacal, qui a dissous la cellulose et les matières azotées, laissant la fécule gonflée et l'épiderme intact. Mais j'avais observé une substance gélatiniforme remplissant de grandes cellules dans les tubercules alimentaires d'*Orchis* et comprimant entre elles des cellules féculifères; j'ai constaté la présence de la gélose dans les cellules du *Gelidium corneum;* de la pectine et des pectates et parfois d'autres substances organiques ou leurs composés entre les cellules ou dans les tissus de diverses algues.

» Quant à la cellulose elle-même, j'ai montré en diverses occasions plusieurs des états très-différents qu'elle affecte (1), depuis celle qui constitue la cuticule, les épidermes et péridermes d'un très-grand nombre de plantes, et qui par sa cohésion, l'interposition de la silice, des matières azotées et grasses, résiste à l'acide sulfurique concentré, jusqu'à celle qui (dans le mycélium du *Xylostroma* du mélèze) est dissoute directement par l'acide chlorhydrique à 6 équivalents d'eau, même en quantité seulement suffisante pour imbiber ce mycélium, celle qui entoure les pepins de coings et affecte une consistance mucilagineuse, celle enfin dont les particules sont assez peu agrégées dans divers tissus végétaux pour bleuir directement par l'iode. MM. Nägeli et Cramer ont plus récemment signalé des différences du même ordre dans les tissus des plantes où la cellulose se modifie sans doute,

---

(1) Voyez le *Recueil des Savants étrangers*, t. IX, p. 1 à 245; mon *Précis de Chimie industrielle*, 3e édition; les *Bulletins de la Société impériale et centrale d'Agriculture*, les *Comptes rendus de l'Académie*, 1859, p. 67, et les *Mémoires de l'Académie*, t. XXII, p. 526 et 527, et t. XX et XXII, *Pl. I*, *fig.* 7 et 12; *Pl. XII*, *fig.* 13 et 14.

comme je l'avais démontré, soit par une cohésion graduellement plus forte, soit par l'interposition de substances étrangères organiques ou minérales. Il n'en sera pas moins très-intéressant de déterminer toutes les propriétés, la composition ou l'isomérie de la cellulose sous les formes multiples qu'elle peut revêtir et qui sont sans doute loin encore d'être toutes bien connues. C'est un travail d'une haute portée : les physiologistes comme les chimistes seront reconnaissants envers nos savants confrères M. Pelouze et M. Fremy d'avoir entrepris de combler cette lacune, et, de mon côté, je serais heureux de pouvoir ajouter quelque chose encore à nos connaissances dans ce vaste champ de recherches expérimentales. »

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. — *Formation récente des îles de l'océan Pacifique;* *par* **M. du Petit-Thouars.**

« Un de nos savants confrères, professeur du Muséum, dont la voix a un très-grand poids dans cette assemblée, ayant pris la parole à la dernière séance pour rappeler à l'Académie un Mémoire qu'il avait produit il y a vingt ans, et dans lequel il attribue une origine très-ancienne aux îles *Galapagos*, qui ne seraient, selon lui, que les débris d'un ancien continent détruit par un cataclysme, donne à penser que j'ai fait une supposition en déclarant que ces îles sont de récente formation. Il me semble, Messieurs, que je n'ai rien hasardé à cet égard, et que par la comparaison que j'ai faite du développement d'une île à l'autre et de ce groupe à d'autres groupes que je crois plus anciens, parce qu'ils sont arrivés à un développement plus complet, j'ai démontré jusqu'à l'évidence que l'opinion que j'ai émise est de la plus grande vérité.

» *Archipel Dangereux ou îles Pomoutou.* — J'ai eu, avant la visite que j'ai faite dans l'*archipel Dangereux*, la même opinion que professe notre savant confrère sur les îles *Galapagos*. Je supposais que cet amas si considérable d'îles ne pouvait être que les vestiges d'un continent qui aurait péri par un cataclysme qui n'aurait laissé de visibles que les sommets des volcans et les crêtes des montagnes. Mais, après avoir étudié les îles *Pomoutou*, j'ai changé de sentiment à la vue de l'état de progression et de développement où je les ai trouvées; et loin de les croire les débris d'un continent, je pense qu'elles en sont les éléments, et que dans l'avenir elles ne formeront toutes qu'une seule et même île. Je vais vous donner les causes de ce changement d'opinion.

» J'ai été chargé de la surveillance de la pêche du corail sur les côtes de

Barbarie; j'ai alors étudié les coraux que l'on pêchait sous mes yeux, j'ai reconnu qu'ils croissaient tous dans une forme arborescente : toutes les branches partaient d'un pied unique, d'un développement plus ou moins considérable; elles s'étendaient ensuite en se ramifiant et en prenant la forme tantôt d'un arbre taillé en espalier, tantôt celle des poiriers que l'on voit sur les plates-bandes des jardins, en forme de coupe en général circulaire, dont les branches ne sont pas toujours également rapprochées, mais dont l'intérieur est presque toujours vide. Cette disposition est aussi, je crois, celle des coraux qui poussent dans l'*océan Pacifique*, mais qui, attendu la grande profondeur de l'eau où ils croissent, viennent avec des proportions colossales. C'est ainsi que se constituent les groupes que nous voyons. Le bout des branches arrivant à la surface de l'eau, forme successivement de petits îlots qui s'augmentent en nombre jusqu'à ce que toutes les branches soient parvenues à la surface. Alors le groupe a une disposition circulaire, la végétation se produit successivement sur ces îlots en se développant horizontalement; ils se soudent l'un à l'autre et finissent par devenir une île annulaire. Les coraux en continuant toujours à se développer comblent les bassins intérieurs; d'île annulaire qu'elle était, elle devient complete et de plus en plus fertile. Lorsque ces îles ne sont point encore tout à fait annulaires, il existe à la circonférence des passes par lesquelles les navires entrent dans le bassin intérieur, où ils trouvent a faire la pêche des huîtres perlières qui croissent et abondent dans ces bassins et composent dans leur ensemble un bon théâtre de la pêche des perles et de la nacre.

» Des groupes d'îles nouveaux apparaissant chaque jour dans cet archipel, il n'est pas douteux que toutes ces îles ne se réunissent pour n'en former qu'une seule.

» D'après ces observations qui prouvent que ces îles sont à l'état de croissance et de développement, on peut en conclure, comme des îles Galapagos, qu'elles sont d'une formation encore récente. »

« **M. Milne Edwards** répond qu'il regrette d'être obligé de combattre de nouveau les opinions de son honorable confrère M. l'amiral du Petit-Thouars, mais il est en désaccord avec lui sur le mode de formation des îles madréporiques aussi bien qu'au sujet de l'origine des îles Galapagos. Il fait remarquer d'abord que des arguments tirés du mode d'apparition ou d'accroissement des récifs de l'archipel Dangereux ou des autres îles madréporiques ne lui semblent pas applicables à la question en litige, attendu que les Galapagos sont des îles volcaniques dans la constitution desquelles

les polypiers ne paraissent avoir pris aucune part, et il ajoute que même dans toute la partie circonvoisine de l'océan Pacifique, c'est-à-dire depuis la côte du Pérou à l'est jusqu'au 125e degré de longitude ouest et même au delà, il ne paraît exister ni récifs ni îles madréporiques, circonstance que les naturalistes sont disposés à attribuer à l'influence de la température basse déterminée par le grand courant d'eau froide qui longe la côte sud-ouest de l'Amérique septentrionale et qui a été observé par l'un des Membres de l'Académie, M. le capitaine Duperrey. Quant aux îles madréporiques, M. Milne Edwards ne saurait admettre que la disposition dendroïde ou flabelliforme qui se remarque dans certains polypiers ait la moindre influence sur la configuration particulière des atolls ou des récifs en ceinture des îles qui aujourd'hui consistent essentiellement en une immense agglomération de polypiers, et il partage tout à fait les opinions de MM. Darwin et Dana au sujet du mode d'origine de ces anneaux ou bancs de coraux. Il pense donc que ces îles madréporiques cratériformes, au lieu de s'élever peu à peu des grandes profondeurs du lit de l'Océan, se sont constitués à l'entour de pics ou îlots qui, en s'abaissant graduellement au-dessous du niveau de la mer, auraient disparu en totalité ou en partie, tandis que leur ceinture de polypiers aura continué à croître par son bord supérieur et se sera maintenue ainsi près de la surface des eaux. M. Milne Edwards ajoute qu'il n'a eu l'occasion d'étudier sur place le mode de croissance des bancs de corail que sur les côtes de l'Algérie, mais les observations nombreuses faites dans l'océan Pacifique par les deux naturalistes qu'il vient de nommer lui paraissent être décisives. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Télegraphe automatique écrivant; par* M. CHARLES WHEATSTONE, de la Société royale de Londres, Membre correspondant.

« J'ai l'honneur de soumettre à l'Académie un nouveau télégraphe automatique écrivant, lequel, je pense, présente des avantages que l'on n'a pas encore obtenus jusqu'ici. Avec l'appareil déposé actuellement sur le bureau, on peut imprimer 500 lettres par minute. Les bandes trouées de papier qui déterminent l'ordre et la succession des courants électriques par un mécanisme analogue à celui des métiers à la Jacquard, sont préparées de telle sorte, que les groupes de points qui constituent les différentes lettres sont distinctement séparés, ce qui rend impossible la confusion à laquelle donne lieu fréquemment aujourd'hui la succession continue de lettres adjacentes; et l'impression de la dépêche en points tracés à l'encre à écrire

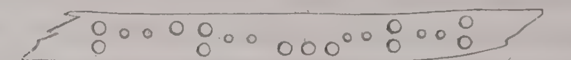
n'ajoute rien au poids des organes de l'appareil ou n'oppose aucune résistance à la puissance motrice des électro-aimants.

» Mon invention consiste essentiellement dans une nouvelle combinaison de mécanismes ou appareils, ayant pour objet la transmission à travers un circuit télégraphique de messages ou dépêches préparées à l'avance et qu'il s'agit de signaler ou écrire à une station éloignée. De longues bandes ou rubans de papier sont percées, par une machine construite à cet effet, d'ouvertures ou trous groupés de manière à représenter les lettres de l'alphabet ou d'autres caractères conventionnels. La bande ainsi préparée est placée dans un appareil associé à un rhéomoteur ou source quelconque de puissance électrique, lequel appareil mis en action fait mouvoir longitudinalement la bande de papier, et la fait agir sur deux pointes, de telle manière que si l'une des pointes est soulevée, le courant est transmis au circuit télégraphique dans une certaine direction, tandis que si c'est l'autre pointe qui est soulevée, le courant est transmis dans la direction opposée. Les soulèvements et les abaissements des pointes sont gouvernés ou déterminés par les trous du papier et les intervalles pleins qui les séparent. Ces courants qui se suivent ainsi, tantôt dans une direction, tantôt dans la direction opposée, agissent sur un appareil écrivant ou imprimant à la station distante, de manière à lui faire produire des marques correspondantes sur un ruban ou bande de papier mue par un mécanisme approprié.

» Je vais maintenant décrire plus en détail les diverses parties ou organes de ce système télégraphique, en faisant remarquer à l'avance que chacun de ces organes a son individualité et son originalité propres, et peut être appliqué aux appareils déjà existants.

» Le premier appareil est un *perforateur*, instrument destiné à percer de trous les bandes de papier dans l'ordre voulu pour former la dépêche. La bande de papier passe dans une rainure servant à la guider. Sur le fond de la rainure on a ménagé une ouverture assez large pour permettre le mouvement de va-et-vient du bord supérieur d'un châssis portant trois emporte-pièce ou poinçons dont les extrémités sont placées sur une même ligne transversale ou perpendiculaire à la longueur de la bande. Chacun de ces poinçons peut séparément se soulever par l'action du doigt sur une touche qui lui correspond. La pression du doigt sur la touche, en outre du soulèvement du poinçon correspondant, soulèvement qui a pour objet de percer le papier, produit successivement deux mouvements différents : premièrement elle soulève une pince qui fixe le papier dans la position qu'il occupe ; secondement elle fait avancer le châssis qui porte les trois poinçons. Dans ce mouvement en avant, celui des poinçons qui a été

soulevé, entraîne la bande de papier et la déplace de la quantité voulue. Pendant le mouvement de retour de la touche qui a lieu lorsque le doigt a cessé de la presser, la pince fixe d'abord le papier, puis le châssis retombe dans sa position normale. Les deux touches et les deux poinçons extérieurs servent à percer les trous qui, groupés ensemble, représentent les lettres ou autres caractères. La touche et le poinçon du milieu servent à faire les trous plus petits qui marquent les intervalles de séparation de deux lettres ou caractères consécutifs. Les perforations de la bande se dessinent donc de la manière suivante :



» Par une addition très-simple, on rend le perforateur apte à transmettre de nouveau à une station plus éloignée une dépêche qui vient d'être reçue imprimée, sans qu'il soit aucunement nécessaire de la traduire, sans même qu'on ait besoin de savoir ce qu'elle exprime ou signifie. On fait passer la bande imprimée qui vient d'être reçue entre deux rouleaux dont l'un reçoit le mouvement d'une vis tournée à la main de manière à faire passer successivement les caractères de la dépêche sous les yeux de l'opérateur. On agit avec la main droite sur les touches du perforateur, tandis qu'on fait tourner la vis de la main gauche ; à mesure que les caractères se présentent successivement à la vue, on abaisse les touches correspondantes aux points dont les lettres sont composées. C'est une opération toute machinale et qui n'exige presque aucun effort d'intelligence. Il n'y a, en réalité, rien de changé à l'alphabet actuellement en usage ; on peut convenir, en effet, que les points d'un côté de la bande représenteront les points ou marques courtes, et les points de l'autre côté de la bande, les traits ou marques longues de l'alphabet actuel, l'ordre de succession des marques restant d'ailleurs ce qu'il est : seulement, dans mon système, les lettres occupent un espace moins long et sont, par conséquent, lues plus facilement.

» Le second appareil est le *transmetteur*, dont la fonction est de recevoir les bandes de papier préalablement percées par le perforateur, et de transmettre les courants produits par une pile voltaïque ou tout autre rhéomoteur dans l'ordre et la direction déterminés par les trous faits dans le papier. Cette transmission s'opère par un mécanisme assez semblable à celui par lequel le perforateur exerce ses fonctions. Un excentrique produit et règle la récurrence ou succession de trois mouvements : 1° le mouvement de va-et-vient d'un petit châssis qui contient une coulisse avec rainure destinée à recevoir la bande de papier et à la faire avancer pendant le

déplacement en avant du châssis; 2° le soulèvement et l'abaissement d'un ressort qui maintient la bande de papier fixe pendant le mouvement en arrière du châssis et lui permet de le suivre dans son mouvement en avant; 3° l'élévation ou soulèvement simultané de trois pointes ou fils métalliques placés parallèlement les uns aux autres, reposant par l'une de leurs extrémités sur l'axe de l'excentrique et pénétrant par leur autre extrémité libre dans des trous percés dans la rainure de la coulisse. Les trois fils ne sont pas fixés à l'axe de l'excentrique, mais chacun d'eux est appuyé contre lui par un ressort poussant de bas en haut, de sorte que si l'on exerce un léger effort sur l'extrémité libre de l'un quelconque des fils, le fil que l'on presse peut s'abaisser indépendamment des autres. Si la bande de papier n'est pas insérée ou mise en place, et si l'on fait mouvoir l'excentrique, une pointe attachée à chacun des deux fils extérieurs passe, durant chaque mouvement en avant et en arrière du châssis, du contact avec un ressort au contact avec un autre ressort; par le moyen de ces contacts et d'isolements convenablement ménagés, tout est disposé de telle sorte, que pendant qu'un des fils est abaissé, l'autre restant soulevé, le courant passe de la source électrique dans le circuit télégraphique suivant une certaine direction, tandis qu'il passe dans la direction contraire si le fil d'abord soulevé est maintenant abaissé, et réciproquement; le courant sera interrompu ou cessera de passer si les deux fils sont à la fois soulevés ou abaissés. Si maintenant la bande de papier préparée est placée dans la rainure et entraînée en avant, quel que soit celui des deux fils qui entre dans un des trous de la rangée ou série qui lui correspond, le courant passe dans une direction; et quand l'extrémité de l'autre fil entrera à son tour dans un des trous de la seconde rangée ou série, le courant passera dans la direction opposée; par ce moyen les courants sont amenés à se succéder l'un à l'autre automatiquement dans l'ordre et la direction voulus pour produire toute espèce de signaux. Le fil du milieu agit simplement comme guide du papier pendant la cessation des courants. La roue qui fait marcher l'excentrique peut être tournée à la main ou par une force motrice quelconque. Lorsque le mouvement des transmetteurs sera effectué par des machines, un ou deux aides suffiront pour en surveiller un nombre quelconque, pour transmettre un nombre égal de dépêches. Ce transmetteur n'exige qu'un seul fil télégraphique; on peut d'ailleurs, si l'on veut, réduire la dépêche à une seule rangée de trous; dans ce dernier cas, le perforateur pourrait n'avoir que deux touches et le transmetteur deux tiges ou fils au lieu de trois.

» Le troisième appareil est le *récepteur* qui produit à la station d'arrivée, sur une bande de papier, des marques ou points noirs correspondants dans leur arrangement régulier aux trous du papier percé. Les plumes ou styles sont soulevées ou abaissées par leur liaison avec les parties mobiles des électro-aimants. Elles sont indépendantes l'une de l'autre dans leur action et tellement disposées, que si le courant passe à travers le fil inducteur de l'électro-aimant dans une direction, une des plumes est abaissée, et que lorsque le courant passe en sens contraire, c'est l'autre qui est abaissée. Lorsque le courant cesse, de légers ressorts ou mieux de petits aimants ramènent les plumes à leur position ou à leur élévation normale. L'encre est fournie aux plumes de la manière suivante, par un réservoir de 3 millimètres environ de hauteur, d'une longueur et d'une largeur convenables, fait d'une pièce de métal doré à l'intérieur pour prévenir l'action corrosive de l'encre qu'on y verse : le fond de ce réservoir est percé de deux trous assez petits pour que l'action capillaire empêche l'encre de couler par leurs ouvertures; les extrémités des plumes sont placées immédiatement au-dessus de ces petits trous ; elles y pénètrent lorsque l'action des électro-aimants les abaisse, emportant avec elles une charge d'encre suffisante pour imprimer des marques ou points très-visibles à la surface du papier qui passe sous elles. Le mouvement de progression en avant du papier est produit et réglé par un mécanisme semblable à celui des récepteurs des autres télégraphes imprimants.

» Le quatrième appareil est un instrument que j'appelle *traducteur*. Son objet est de traduire le signal télégraphique formé d'une succession ou ensemble de points ou de marques conventionnelles en caractères alphabétiques ordinaires. Dans le système que j'ai adopté et qui limite à quatre le nombre des points entrant dans un signal, on dispose de trente caractères distincts. Le traducteur montre au dehors neuf touches, dont huit sont disposées sur deux rangées parallèles, quatre dans chaque rangée; la neuvième touche est placée séparément. La partie principale du mécanisme est une roue portant à sa circonférence trente types, placés à des distances égales, représentant les lettres et autres caractères de l'alphabet. Un second mécanisme est tellement disposé et uni au premier, que si l'on abaisse les touches de la rangée supérieure, la roue s'avance de 1, 2, 4 ou 8 pas ou lettres; que si l'on abaisse de la même manière les touches de la rangée inférieure, la roue avance respectivement de 2, 4, 8 ou 16 pas ou lettres. Par cette disposition, lorsque les touches sont abaissées successivement dans l'ordre suivant lequel les points sont imprimés sur le papier, c'est-à-dire si l'on abaisse

la première touche pour un point, la première et la seconde pour deux points, etc., et que l'on choisisse les touches de la rangée supérieure ou de la rangée inférieure suivant que le point est sur la ligne supérieure ou sur la ligne inférieure de la bande de papier imprimée, la roue à types ou lettres sera amenée dans la position convenable pour montrer la lettre correspondante à la succession ou ensemble de points tracés sur la bande. La neuvième touche, lorsqu'elle est abaissée, agit pour imprimer le type ou la lettre sur la bande, pour la faire avancer de manière à offrir une place fraîche ou libre à la roue à types, et pour ramener la roue à types à sa position première.

» Je termine par quelques remarques sur les avantages que présente ce nouveau système. Quelle que soit la dextérité pratique que puisse acquérir un opérateur agissant par sa volonté, le résultat obtenu par lui sera toujours très-inférieur à celui qui sera donné par un procédé automatique qui n'est limité que par la vitesse que l'on peut imprimer aux mouvements du transmetteur. Dans l'état actuel de la construction de mon appareil, on peut transmettre à des distances moyennes cinq fois plus de signaux qu'on ne peut en envoyer aujourd'hui; pour des distances très- considérables, et dans des conducteurs soumis à des influences inductrices, la vitesse de transmission sera nécessairement limitée par la tendance que des courants très-courts, ou qui se succèdent avec une grande rapidité, ont à s'unir ou à se fondre l'un dans l'autre.

» Mais alors même que le procédé automatique ne l'emporterait pas sur le mode d'expédition à la main au point de vue de la vitesse d'impression ou de transmission des dépêches, il n'en serait pas moins vrai qu'il possède des avantages incontestables. Actuellement, pour que le travail d'une ligne télégraphique soit profitable, il est nécessaire que l'opérateur arrive à manipuler aussi rapidement que le permet l'exactitude de la transmission de la dépêche; il faut beaucoup d'intelligence ou d'adresse pour devenir maître dans ce genre de manipulations; il faut en outre que la langue dans laquelle la dépêche est écrite soit tout à fait familière à celui qui l'expédie; car s'il avait à envoyer une dépêche écrite dans une langue inconnue ou en chiffres, il serait forcé de procéder avec précaution et avec lenteur.

» Dans mon nouveau système, au contraire, les dépêches préparées sont transmises avec la même rapidité dans quelque langue alphabétique ou chiffrée qu'elles soient écrites; et comme les bandes trouées peuvent être préparées à loisir, comme aussi elles peuvent être soumises à la révision d'un correcteur, on se trouve dans des conditions d'exactitude que le système

de transmission volontaire à la main ne fournira jamais. S'il faut plusieurs aides pour préparer les dépêches que pourra expédier une seule ligne télégraphique constamment en activité, leur temps, au point de vue économique, a beaucoup moins de valeur ou coûtera moins que le temps employé à transmettre un message à la main. Un autre avantage du nouveau système est que la même dépêche préparée peut être transmise par un nombre quelconque de lignes distinctes, sinon simultanément, du moins par une succession si rapide, qu'elle équivaut à la simultanéité. En outre et sans aucun travail additionnel, la même dépêche peut être transmise une seconde fois, si cela est nécessaire; et les dépêches relatives à un service courant, journalier ou périodique, peuvent être gardées pour servir à une transmission nouvelle quand le besoin s'en fera sentir.

» Si le système de transmission automatique était généralement adopté, il serait plus naturel que les dépêches fussent préparées dans le bureau qui commande leur expédition, d'autant plus que les appareils à l'aide desquels on les prépare sont très-portatifs et très-peu coûteux. Les opérations dans le bureau télégraphique se borneraient dans ce cas à faire passer les bandes trouées à travers le transmetteur d'une station et à recevoir à l'autre station la dépêche imprimée. La traduction comme la préparation de la dépêche resterait du ressort du bureau de l'administration qu'elle concerne.

» Dans le cas actuel, il ne s'agit pas de substituer à un genre d'habileté acquise un autre genre également difficile à acquérir, ce qui condamnerait l'universalité des employés à un travail long et pénible. La grande dextérité pratique exigée aujourd'hui ne sera plus nécessaire, puisque les principales et les plus laborieuses opérations sont entièrement automatiques ou mécaniques, il n'y aura que fort peu de chose à apprendre; il y aura plutôt quelque chose à oublier. »

PHYSIOLOGIE. — *Question des générations spontanées.*

M. **Flourens** communique la Lettre suivante que lui a adressée M. **Pouchet** (1) en lui envoyant un spécimen destiné à être mis sous les yeux de l'Académie :

« J'ai l'honneur de vous prier de soumettre à l'Académie un *fragment de pain*, que j'ai adressé hier au palais de l'Institut.

» Veuillez faire observer :

---

(1) M. Pouchet, dans une Lettre parvenue à M. Flourens depuis la séance, signale une

» 1°. Que ce pain retiré du four dans l'atmosphère qui l'environnait, et isolé, s'est couvert de *Penicillium* seulement sur sa croûte, c'est-à-dire là où la température extrêmement élevée a dû nécessairement tuer les germes;

» 2°. Que la mie, au contraire, n'a point été envahie par ce champignon, à l'exception des portions qui ont débordé la croûte;

» 3°. Que l'opposé se fût produit si les spores étaient réellement tombées sur ce pain en expérience;

» 4°. Que ce Penicillium se développe tout aussi rapidement sur du pain *non contagionné* que sur du pain que l'on a en partie couvert de spores.

» Si l'Académie le jugeait convenable, je pourrais lui envoyer un spécimen de mes expériences sur ce sujet.

» 5°. Enfin que, malgré leur dureté, à 100 degrés l'ébullition déforme les spores du Penicillium que je présente en ce moment, et de sphériques les rend ovoïdes. »

M. le Secrétaire perpétuel fait hommage à l'Académie au nom des auteurs :

1°. D'un Extrait communiqué à la Société d'Agriculture par **M. Montagne** de sa Lettre à M. *Ciccone*, de Turin, « sur un prétendu champignon microscopique auquel est attribuée la maladie actuelle des vers à soie nommée la gattine »;

2°. D'une troisième édition de l'ouvrage de **Sir Roderick I. Murchison**, intitulé *Siluria*, histoire des plus anciennes roches fossilifères, avec une courte esquisse de la distribution de l'or sur le globe terrestre;

3°. D'un Mémoire du **P. Secchi**, sur les observations de la comète de Donati faites en 1858 à l'Observatoire du Collége Romain.

A ce Mémoire est jointe une planche représentant, en 16 figures, les apparences de la comète, du 4 septembre au 22 octobre 1858, d'apres les observations faites au Collége Romain avec l'équatorial de Merz.

---

erreur qui s'est glissée dans sa Note du 17 janvier, p. 151, l. 13 : « Dans toutes les expériences en question, en voyant les vases hermétiquement fermés ne présenter *aucune* population zoologique particulière, il faut se prononcer sur cette remarquable particularité. » Lisez : « Ne présenter *qu'une* population... »

NOMINATIONS.

L'Académie procède par la voie du scrutin à la nomination d'une Commission composée de cinq Membres chargée de proposer la question pour sujet du grand prix de Sciences mathématiques de 1860.

MM. Liouville, Chasles, Bertrand, Hermite, Lamé, réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Jobard adresse de Bruxelles, en date du 22 janvier, une Lettre demandant l'ouverture d'un paquet cacheté dont l'Académie avait accepté le dépôt dans sa séance du 2 novembre 1840. Ce paquet, portant pour suscription « Description des procédés d'impression lithographique des images héliographiques », est ouvert en séance et renferme la Note suivante :

« Dès mes premiers essais de daguerréotypie que j'ai importée le premier en Belgique, j'ai reconnu la possibilité de lithographier les images héliographiques, en recevant l'impression des rayons solaires sur une pierre ou sur une planche de zinc recouverte d'iode. Étant lithographe moi-même, je devais y songer un des premiers. La pierre ou la plaque de zinc, au lieu d'être passée au mercure, doit être immédiatement recouverte de gomme arabique en solution épaisse, noircie avec du noir de fumée et mise à l'abri de la lumière jusqu'à ce que la couche de gomme soit sèche; alors on plonge la pierre dans un bac d'eau pour la dissoudre et la laver. On la place ensuite sur la presse et on y passe le rouleau; voici ce qui arrive : les parties d'iode décomposées par la lumière ont été soulevées par la gomme qui s'est introduite par-dessous et a *préparé la pierre*, c'est-à-dire qu'elle lui a communiqué la faculté de repousser l'encre grasse, tandis que les parties d'iode non décomposées prennent parfaitement la graisse, soit que l'iode reste, soit qu'il s'en aille sous l'éponge du mouilleur; on obtient ainsi le blanc pur et des épreuves parfaites dans toutes leurs parties : mais cette opération est délicate et ne peut être faite que par un très-habile lithographe. La planche de zinc se traite absolument de la même manière que la pierre.

» Le grand tour de main consiste à ne presque pas charger d'encre son rouleau. On peut même charger son dessin à l'encre grasse s'il tire à l'empâtement et le préparer à l'acide ou plutôt à l'hydrochlorate de chaux.

» Je prends la précaution d'envoyer ce procédé cacheté, parce que je l'ai

communiqué sous le sceau du secret au colonel Wittert, de Liége, qui fait en ce moment des expériences que je n'ai pas eu le temps de faire depuis un an. »

Cette Note est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Chevreul, Pouillet et Regnault.

MM. Martin-Magron et Buisson demandent l'ouverture d'un paquet cacheté dont l'Académie a accepté le dépôt dans la séance du 20 décembre 1858.

Le paquet, ouvert en séance, renferme la Note suivante :

« L'antagonisme qu'on a signalé entre l'action physiologique du *curare* et de la *strychnine* ne nous paraît pas exister. Ces poisons ne diffèrent que par des nuances qui disparaissent avec les doses et le mode d'administration. Nous sommes arrivés à cette conclusion à la suite d'expériences entreprises depuis deux ans sur l'action des poisons.

» 1°. Le *curare* et la *strychnine* produisent leur effet sans qu'il soit nécessaire qu'ils arrivent aux organes par la circulation. Entre un grand nombre d'expériences faites à ce sujet, nous indiquons la suivante : on coupe la tête à une grenouille; on enlève les parois abdominales et thoraciques, avec les organes qu'elles renferment, de manière à ne laisser que la colonne vertébrale unie au train postérieur; on introduit dans la moelle soit du *curare*, soit de l'extrait de *noix vomique*, et dans les deux cas l'animal, sous l'influence d'excitations extérieures, est pris de convulsions qui durent quelquefois très-longtemps.

» 2°. Le *curare*, comme la *strychnine*, détermine des convulsions en rendant la moelle plus excitable, et ne l'excite pas directement.

» 3°. La *strychnine*, comme le *curare*, paralyse les extrémités des nerfs moteurs, ou mieux, empêche l'action que l'excitation de ces nerfs produit sur les muscles dans l'état normal. Nous avons fait avec la *strychnine* les expériences bien connues qui ont été faites avec le *curare* et nous avons obtenu les mêmes résultats.

» 4°. Dans l'empoisonnement par le *curare*, comme dans l'empoisonnement par la *strychnine*, on a ou l'on n'a pas de convulsions, suivant que la moelle a été empoisonnée avant les extrémités ou que les extrémités ont été empoisonnées avant la moelle.

» 5°. La paralysie des nerfs moteurs est, dans les limites que nous avons déterminées, indépendante des convulsions et du tétanos. Le sciatique de la cuisse droite est coupé; l'animal est empoisonné par l'extrait de *noix*

vomique, et, après un certain temps, bien qu'il n'y ait eu dans ce membre aucune convulsion, le sciatique n'est point excitable par la pile de Breton. Il nous est arrivé plusieurs fois de déterminer la paralysie de tous les nerfs moteurs sans qu'il y ait eu préalablement aucun mouvement convulsif.

» 6°. La *strychnine* n'agit pas autrement que le *curare* sur les nerfs sensitifs. Préparez un membre postérieur de manière que la circulation y soit interrompue en laissant le nerf sciatique intact; empoisonnez l'animal avec une dose convenable de *strychnine :* il y aura des convulsions dans la patte préparée aussi bien que dans les autres; mais il arrivera un temps où ces convulsions n'existeront que dans la première, et pour les produire il suffira de passer sur celle non préparée une barbe de plume. Les nerfs moteurs dans celle-ci seront paralysés.

» 7°. Le cœur continue à battre après l'empoisonnement par une certaine dose de *strychnine* comme après l'empoisonnement par une certaine dose de *curare*. Nous avons déterminé les conditions dans lesquelles le cœur peut être arrêté.

» 8°. Après l'empoisonnement par la *strychnine*, les muscles conservent leur excitabilité, bien que les nerfs moteurs soient paralysés.

» 9°. L'action que la *strychnine* exerce sur le pneumogastrique au point de vue des battements du cœur ne nous paraît pas différer de celle exercée par le *curare ;* cependant nous n'avons pas de certitude à ce sujet.

» Nous nous sommes souvent servis des mots *certaine dose, strychnine* et *curare ;* c'est qu'en effet les phénomènes résultant de l'empoisonnement par ces substances ne varient pas seulement avec la dose et le mode d'administration, ainsi que nous l'avons déjà dit, mais encore avec la saison, la température, l'état de l'atmosphère, l'âge, la vitalité de l'animal et surtout l'état de la circulation. »

Cette Note est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Flourens, Pelouze et Cl. Bernard.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Recherches et résultats d'expériences relatifs à la mise en service des chronoscopes électro-balistiques ; par* **M. A. Vignotti**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet, Morin.)

« Dans le travail que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie, j'étudie d'abord les appareils belges de M. le capitaine Navez et j'in-

dique les perfectionnements utiles qui y ont été apportés, à l'école d'artillerie de Metz, pendant trois années consécutives.

» Je décris ensuite un nouvel instrument que j'ai fait construire à Metz par M. Belliéni, opticien, en vue d'appliquer pratiquement et le plus simplement possible une idée de M. le capitaine d'artillerie Martin de Brettes, laquelle consiste à recueillir sur du papier les traces d'étincelles que l'on fait éclater à propos, pendant l'oscillation d'un pendule, entre une pointe portée par celui-ci et un limbe vertical en employant l'appareil de Ruhmkorf. On verra comment j'ai résolu le problème de la suspension du pendule, celui de la lecture des angles à moins de $\frac{1}{36000}$ de seconde de temps, ce qui fait espérer que l'on mesurera les vitesses à $\frac{1}{2840}$ de leur valeur. J'ai ménagé un moyen commode de contrôler, de près ou de loin, tous les résultats obtenus sans rien laisser au savoir ni à l'habileté de l'opérateur. Le papier, préparé par voie humide, au chlorate de potasse et à la résine, réalise un double avantage : les taches y sont très-nettes, très-visibles ; l'interposition d'un corps pulvérulent, d'un conducteur secondaire, sur le passage de l'étincelle, est l'un des moyens employés pour nous opposer aux déviations de celle-ci.

» Je présente enfin une méthode d'expérimentation nouvelle, qui permet de mesurer les vitesses en plusieurs points de la même trajectoire, *sans conjoncteurs, sans disjoncteurs,* en se servant de plusieurs bobines de Ruhmkorf (du petit modèle), qu'on réunit par leurs fils induits, et en faisant communiquer le fil inducteur de chacune d'elles avec le fil de l'un des cadres-cibles. Au moment précis du passage du projectile dans chaque cadre, un courant d'induction se produit dans la bobine correspondante, se propage au travers des autres bobines, et l'étincelle éclate dans des conditions de résistance toujours identiques de la part du circuit induit. »

AGRICULTURE. — *Sur l'emploi des phosphates combiné avec celui du fumier; par* **M. Meugy**. (Extrait.)

(Commissaires précédemment nommés pour d'autres Mémoires sur l'emploi des phosphates dans l'agriculture : MM. Elie de Beaumont, Payen et M. Passy en remplacement de feu M. de Bonnard.)

« Je me suis occupé, l'année dernière, d'une expérience sur l'emploi du phosphate de chaux fossile pour l'engrais des terres. Après avoir indiqué

plusieurs gisements de cette substance minérale dans le nord de la France et dans les Ardennes, il était naturel que je saisisse avec plaisir l'occasion qui s'offrait à moi d'en faire l'essai.

» Les conditions dans lesquelles s'effectuent les expériences agronomiques étant susceptibles de varier à l'infini, et ces expériences elles-mêmes étant toujours très-longues, il importe de recueillir le plus de faits possible avant d'arriver à une conclusion qui ait quelque poids dans la pratique, et c'est pour cela que j'ai cru devoir consigner dans cette petite Note les renseignements qui suivent, quelque incomplets qu'ils puissent être, avec l'espoir qu'ils pourront être mis à profit.

» Les essais dont il s'agit ont eu lieu dans une propriété de M. Duval, maire de la Mancelière (Eure-et-Loir). On s'est servi des nodules phosphatés des sables verts inférieurs crétacés qui sont exploités dans les Ardennes et les départements voisins (1).

» Ces phosphates n'étant pas sensiblement solubles par eux-mêmes ont été mélangés après pulvérisation préalable avec des matières azotées et acides, de manière à donner aux essais toutes les chances de réussite désirables. On sait en effet que le phosphate de chaux à l'état de précipité chimique est facilement soluble non-seulement dans les acides, mais encore dans les sels ammoniacaux et notamment dans le carbonate d'ammoniaque; et cette circonstance permet d'employer concurremment avec le phosphate des matières à réaction acide en même temps que d'autres substances susceptibles de fournir de l'ammoniaque libre ou combinée. La poussière de phosphate a donc été mélangée à parties égales avec des cendres noires pyriteuses du terrain tertiaire parisien et associée à une demi-fumure; on a ainsi formé une espèce de compost qui a été répandu sur le terrain. La proportion d'engrais phosphaté (10 kilog. par are) a été calculée de manière

(1) J'ai trouvé pour la composition d'un échantillon de ces nodules pulvérisés :

Eau	2,50	
Phosphate de chaux..........	41,89	correspondant à 19,27 d'acide phosphorique.
Carbonate de chaux avec un peu d'oxyde de fer et de chlorite..	16,61	obtenu par différence.
Sable......................	39,00	
	100,00	

Le résidu sableux insoluble dans l'acide muriatique était noirci par une petite quantité de matière organique qui a été détruite par la calcination.

à ce que le sol reçût la même proportion de phosphate de chaux que s'il s'agissait d'un noir animal de richesse moyenne.

» Les terres consacrées aux expériences sont constituées par une argile jaunâtre à pâte très-fine et mêlée de beaucoup de silex, dont l'épaisseur atteint plusieurs mètres et qui paraît appartenir au limon quaternaire. Cette argile, complétement dépourvue de chaux, recouvre des marnes crayeuses qu'on exploite en différents points pour la fabrication de la chaux hydraulique.

» Voici maintenant les faits principaux qui ressortent de ces expériences :

» 1°. Il a été constaté d'une manière bien positive que l'engrais phosphaté n'avait produit aucun effet sur les terrains primitivement chaulés, ce qui s'accorde avec les résultats obtenus depuis longtemps en Bretagne.

» 2°. Sur les terrains non chaulés, la récolte en blé a été de $5^{\text{gerbes}},55$ par are, ou à $3^{\text{lit}},50$ par gerbe, de $19^{\text{lit}},425$. Or on n'a recueilli que $2^{\text{gerbes}},48$ ou $8^{\text{lit}},68$ par are sur une surface qui avait été simplement fumée comme la première sans recevoir de phosphate.

» Il résulte par conséquent de là une différence de $10^{\text{lit}},74$ à l'avantage du terrain où le phosphate a été répandu en même temps que le fumier, ce qui revient à dire que l'addition du phosphate dans les proportions ci-dessus indiquées a produit un effet qui surpasse celui d'une demi-fumure.

» C'est maintenant au cultivateur à calculer les avantages qu'il retirerait de l'emploi du phosphate fossile combiné avec le fumier. Toutefois il ne faudrait pas s'exagérer la portée des résultats obtenus, car il reste encore à savoir si les années suivantes seront aussi satisfaisantes que la première.

» Quoi qu'il en soit, le rendement de $19^{\text{lit}},42$ par are paraît assez considérable pour un terrain d'une qualité aussi médiocre.

» On sait que le noir animal et les engrais phosphatés conviennent surtout aux terres de défrichement, dont la réaction acide favorise beaucoup la dissolution et par suite l'assimilation du phosphate de chaux. Mais ce phosphate peut être aussi appliqué aux vieilles terres, et même, comme on le voit, aux plus mauvaises, pourvu qu'elles ne soient pas calcaires. Seulement je pense que dans ce cas il ne doit pas être employé seul, et que, le traitât-on même par l'acide sulfurique, il n'agirait que faiblement sur la végétation. En effet, le phosphate de chaux n'est pas un engrais par lui-même. Une vieille terre manque des éléments organiques indispensables, et ce n'est pas en y apportant du phosphate de chaux seulement qu'on pourra la fertiliser. Je vais plus loin : bien que l'azote et le phos-

phate de chaux soient *les deux pivots de la science des engrais*, ils ne suffisent pas à eux seuls pour constituer un engrais complet. Quelques personnes ont songé, par exemple, à traiter le phosphate de chaux terreux par un acide et à saturer ensuite l'excès de cet acide par l'ammoniaque. Il est évident que de cette manière on peut obtenir des composés aussi riches en azote qu'on voudra; mais ce ne seront pas des engrais complets, il y manquera notamment les sels alcalins fixes.

» En résumé, les premiers résultats des expériences faites à la Mancelière permettent d'espérer qu'on pourra appliquer avec avantage le phosphate de chaux fossile aux vieilles terres comme à celles de défrichement, en faisant entrer cette matière minérale dans une sorte de compost ayant pour base, soit le fumier de ferme, soit la poudrette.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Note sur l'action des iodures de méthyle, d'éthyle et d'amyle sur quelques cyanures; par* **M. Schlagdenhauffen.**

(Commissaires, MM. Dumas, Balard, de Quatrefages.)

« En remarquant la facilité avec laquelle se décompose le chlorure mercurique en présence des iodures de méthyle, d'éthyle et d'amyle, j'ai essayé d'obtenir des réactions analogues avec les cyanures alcalins et métalliques.

» Une solution de cyanure de potassium abandonnée à l'évaporation spontanée en présence d'une dissolution alcoolique d'iodure de méthyle ou d'éthyle ne se décompose pas : ces éthers iodhydriques, à cause de leur grande volatilité, s'évaporent rapidement, et le liquide restant ne renferme pas d'iodure de potassium, ce qui prouve bien que dans ces conditions il n'y a pas eu de décomposition. De même, en faisant bouillir ces éthers avec une dissolution alcoolique de cyanure de potassium, et en cohobant plusieurs fois les produits de la distillation, on n'arrive pas à décomposer le cyanure de potassium. Mais en renfermant dans un tube scellé à la lampe le cyanure de potassium sec additionné d'alcool et d'éther iodhydrique ordinaire, ou d'éther méthyliodhydrique, et en chauffant le mélange au bain-marie à 100 degrés, on voit qu'au bout d'une demi-heure l'intérieur du tube est tapissé de cristaux cubiques incolores. En ouvrant le tube il n'y a pas de dégagement de gaz, et en soumettant le liquide du tube à la distillation, on reconnaît à l'odeur alliacée qu'il s'est formé de l'éther cyanhydrique ordinaire ou de l'éther méthylcyanhydrique. Ce liquide, traité dans chacun de ces cas par la potasse à l'alcool et additionné d'un sel ferroso-ferrique,

donne naissance à un abondant précipité de bleu de Prusse qui subsiste en présence d'un excès d'acide chlorhydrique.

» La décomposition du cyanure de potassium en présence de l'iodure d'amyle s'effectue à une température un peu plus élevée que dans les cas précédents. On remarque, comme plus haut, que si le tube scellé plonge dans un bain de chlorure de calcium chauffé à 140 degrés, on aperçoit dans l'intérieur du tube la formation de gros cristaux cubiques incolores. Le tube, refroidi et ouvert, manifeste l'odeur de cyanure d'amyle, et, en effet, le liquide distillé et traité par la potasse caustique en présence d'un sel ferroso-ferrique, donne naissance à du bleu de Prusse.

» Il résulte de ces expériences que le cyanure de potassium, en présence des trois éthers iodhydriques et à une température élevée, se décompose en donnant naissance à de l'iodure de potassium et aux éthers cyanhydriques correspondants.

» Le cyanure barytique sec donne, dans les mêmes conditions, de l'iodure barytique, en même temps qu'il se forme de l'éther cyanhydrique ordinaire ou du cyanure de méthyle ou d'amyle, suivant qu'on a employé les iodures d'éthyle, de méthyle ou d'amyle.

» La décomposition facile des cyanures alcalins et alcalino-terreux, en présence des éthers iodhydriques, m'a fait penser qu'on pourrait également tenter d'obtenir celle des cyanures métalliques.

» J'ai essayé de répéter l'expérience avec le cyanure zincique, mais la décomposition ne s'est pas effectuée malgré les six heures pendant lesquelles le tube renfermant le cyanure de zinc et l'iodure d'éthyle a été maintenu à la température variant entre 140 et 160 degrés.

» Cependant d'autres cyanures métalliques insolubles ont pu être décomposés. Le cyanure d'argent, par exemple, chauffé à 160 degrés au bain d'huile avec de l'iodure d'éthyle, a été décomposé au bout de deux heures. Il s'est formé du cyanure d'éthyle et de l'iodure d'argent. J'ai obtenu également de l'iodure de plomb et du cyanure d'éthyle, soumettant à la pression et à une température de 180 degrés un mélange de $3^{gr},8$ de cyanure de plomb sec et de $4^{gr},6$ d'iodure d'éthyle. L'iodure de plomb obtenu dans ce dernier cas était cristallin, d'un beau jaune analogue à celui qu'on obtient en faisant bouillir l'iodure amorphe dans l'eau.

» Ces doubles décompositions me semblaient dignes d'intérêt, puisqu'elles se sont effectuées avec des corps généralement insolubles en présence d'un corps volatil qui n'a aucun effet sur eux à la température ordinaire. »

ZOOLOGIE. — *Études sur un Nématoïde parasite de l'œuf de la limace grise ;*
par **M. A. Barthélemy.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Duméril, Milne Edwards, de Quatrefages.)

« En suivant le développement de la limace grise, je n'ai pas été peu surpris de rencontrer dans le premier œuf soumis à l'investigation microscopique un petit Nématoïde présentant encore à l'intérieur des granules vitellins. Cet œuf était pondu depuis peu, puisque l'embryon était à peine représenté par quelques granules vitellins. Dans d'autres œufs plus avancés en développement j'ai rencontré les mêmes vermicules, souvent au nombre de 3 ou 4, et paraissant avoir subi un développement correspondant à celui de l'être dont ils avaient envahi la demeure. Ils avaient alors des dimensions assez grandes pour qu'on pût les apercevoir facilement à la simple loupe exécutant des mouvements assez vifs. Le plus souvent ils se tiennent à une certaine distance de l'embryon; j'en ai vu cependant un qui s'était attaché à la vessie dont est surmontée la tête du futur Mollusque. Enfin dans certains œufs plus anciens, le parasite avait détruit l'hôte légitime, les parois de l'œuf s'étaient affaissées sur elles-mêmes et l'on trouvait à l'intérieur les Nématoïdes arrivés à leur maximum de développement, c'est-à-dire ayant acquis des organes génitaux.

» La transparence de notre vermicule permet d'obtenir, à la seule inspection microscopique, des notions exactes sur sa constitution anatomique. Cette constitution, que je décris dans le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie, m'a paru s'écarter assez des types déjà connus pour autoriser l'établissement d'un genre nouveau auquel je donne le nom d'*Ascaroïdes*. Je propose pour l'espèce qui nous occupe le nom d'*Ascaroïdes limacis*.

» J'ai dû me préoccuper ensuite de l'origine de notre vermicule. La présence de cet animalcule dans un œuf si efficacement protégé en apparence contre de semblables invasions, était faite pour embarrasser l'esprit. Après m'être assuré par des expériences directes, que je décris dans mon travail, de la présence du Nématoïde dans l'œuf au moment de la ponte, j'ai soumis à l'inspection anatomique et microscopique ces limaces dont les œufs étaient ainsi infestés. J'ai trouvé dans le tube digestif et dans les ovaires de plusieurs d'entre elles notre vermicule encore bourré de granules vitellins toujours accompagné d'un très-petit Infusoire monadiforme. J'ai vu et

dessiné deux de ces vermicules déjà installés dans les œufs en voie de formation. J'ai ainsi découvert le cycle complet de l'existence du nouveau parasite. »

ASTRONOMIE. — *Sur les périodes des taches solaires.* (Extrait d'une Lettre de **M. Wolf** à *M. Élie de Beaumont.*)

« En adressant, il y a peu de temps, à l'Académie des Sciences le n° VII des *Mittheilungen über die Sonnenflecken*, j'énonçais l'espoir de pouvoir démontrer prochainement que les différentes périodes des taches solaires, ou plutôt l'unique période avec ses anomalies, était le résultat d'une réaction des planètes sur le soleil. Je crois y avoir réussi : j'ai trouvé que la formule

$$M = 50,31 + 3,73 \begin{pmatrix} 1,68 \sin 585^\circ,26\, t + 1,00 \sin 360^\circ\, t \\ + 12,53 \sin 36^\circ,35\, t + 1,12 \sin 12,22\, t \end{pmatrix}$$

(désignant le nombre des années écoulées depuis le temps d'une fréquence moyenne de taches) représente assez exactement l'équation de la courbe dessinée d'après mes propres observations de la fréquence des taches pendant les années 1849 à 1858, et d'après les extraits des observations originales relatives aux années 1826 à 1848 que M. Schwabe a mises récemment à ma disposition avec une rare complaisance. Puisque les coefficients des quatre sinus sont les valeurs que prend $\frac{m}{r^2}$ en y mettant pour m et r les masses et les distances moyennes au soleil des planètes Vénus, la Terre, Jupiter et Saturne; ensuite puisque les angles des quatre sinus sont les valeurs que prend $\frac{360}{\tau}$ en y mettant pour τ les temps de révolution de ces quatre planètes, il me semble permis de tirer la conséquence exposée plus haut que les variations dans la fréquence des taches solaires est en relation avec l'action des planètes Vénus, la Terre, Jupiter et Saturne. Cette conséquence admise, l'action prépondérante de Jupiter déterminera en général la longueur et la hauteur des ondulations, l'action de Saturne se montrera dans les petites variations de ces longueurs et hauteurs, et l'influence de Vénus et de la Terre transformera la ligne ondulée pure en une ondulée en zigzag. »

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de MM. Laugier, Delaunay.)

MÉDECINE. — *Note sur un cas rare de spina bifida; par* **M. T. Ancelet.**

(Commissaires, MM. Andral, Velpeau, J. Cloquet.)

« L'observation que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie me paraît, dit l'auteur, digne de fixer son attention. Il s'agit d'un hydrorachis avec épine bifide que le rapprochement graduel des lames vertébrales, et, par suite, l'oblitération du pédicule ont, à une époque assez avancée de la vie, réduit à l'état d'un kyste simple, lequel a pu être opéré alors rationnellement et sans danger. »

CHIMIE. — *Observations sur l'emploi du permanganate de potasse dans l'analyse des composés du soufre; par* **MM. Gelis** *et* **Fordos.**

Cette Note est renvoyée à l'examen de la Commission nommée pour diverses communications relatives à la même question adressées par M. Péan de Saint-Gilles et par MM. Cloez et Guignet, Commission qui se compose de MM. Dumas, Pelouze et Balard.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur la hauteur de l'atmosphère et sur la mesure barométrique des hauteurs; par* **M. Luvini.**

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet.)

M. Fonssagrives adresse, pour être jointe à sa « Note sur un monstre sycéphale et synotique », une figure de ce cas tératologique.

(Renvoi à l'examen des Commissaires nommés : MM. Serres et Geoffroy-Saint-Hilaire.)

M. Millon adresse, comme pièces à l'appui de son Mémoire intitulé « Considérations sur les ouvriers en cuivre », des os colorés en vert provenant de l'ancien cimetière de Durfort, des fragments d'os non colorés extraits du nouveau cimetière, et autres pièces analogues.

Ces pièces sont renvoyées, comme l'avait été la première communication, à la Commission des prix de Médecine et Chirurgie.

M. Kœnig soumet au jugement de l'Académie la figure et la description

d'appareils qu'il désigne sous le nom de cathéters pneumatiques, aspirateurs, etc.

(Commissaires, MM. Velpeau, Jobert de Lamballe, Civiale.)

M. **Duvignac** prie l'Académie de vouloir bien faire examiner par une Commission la description et le modèle d'un appareil qu'il a imaginé pour son propre usage et dont il désirerait, s'il était trouvé utile, faire profiter les personnes qui, atteintes comme lui de cécité, éprouvent le besoin d'écrire sans mettre un tiers dans la confidence de leurs pensées.

La Lettre et l'appareil sont renvoyés à l'examen d'une Commission composée de MM. Serres, Andral et Combes.

M. **Paulet** envoie une Nouvelle démonstration du dernier théorème de Fermat.

(Renvoi à l'examen de M. Bertrand, déjà désigné pour d'autres communications de l'auteur sur le même sujet.)

M. F. **Moret** adresse de Fribourg un Mémoire intitulé : « Solution nouvelle d'un problème de Fermat ».

(Renvoi à l'examen de M. Hermite.)

M. A. **Vinson**, médecin à l'île de la Réunion, envoie un Mémoire sur le *seringos*, ou dyssenterie purulente des Caffres. Cette maladie, suivant l'auteur, n'attaque, parmi les différentes classes de travailleurs amenés dans l'île, que les indigènes du continent africain, tandis que les autres, Indiens et Malgaches, n'y sont point sujets quoique plusieurs n'échappent pas à la dyssenterie ordinaire ou flux de sang.

(Commissaires, MM. Andral, Rayer, Jobert de Lamballe.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Secrétaire perpétuel** présente, au nom de l'auteur, *M. I. Domeyko*, professeur de chimie à Valparaiso, un Traité des essais tant par voie sèche que par voie humide imprimé au Chili, en espagnol.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Cor-

respondance, un « Mémoire sur les causes des inondations et sur les moyens d'en prévenir le retour », par *M. Em. Gueymard.*

Ce Mémoire est renvoyé, à titre de pièce à consulter, à la Commission chargée de l'examen de diverses communications relatives à la question des inondations, Commission qui se compose de MM. Poncelet, Élie de Beaumont, de Gasparin et de M. le Maréchal Vaillant.

« **M. Despretz** présente à l'Académie un ouvrage de *M. Poggendorff*; le titre de l'ouvrage est :

» *Biographich-litterarisches Handwœrterbuch zur geschichte der exacten Wissenschaften, etc.*

» M. Despretz rappelle qu'il a déjà présenté la première livraison de cet important *Dictionnaire historique des sciences exactes,* etc. Cette livraison va jusqu'à la lettre H inclusivement.

» Il est inutile d'insister sur la confiance que doit inspirer le nom de l'auteur. M. Poggendorff est connu, par des travaux spéciaux, de tous les hommes qui cultivent les sciences, et en particulier par la publication des *Annales allemandes de Physique et de Chimie.* »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Courants marins. Lettre de M. le Consul de France à l'île Maurice.*

« 10 *novembre* 1858. — Le gouverneur de l'île Maurice me fait remettre aujourd'hui même une Note jetée à la mer par *M. Oudemans*, le 9 décembre 1857 par 28° 16′ latitude sud et 92° 0′ longitude est de Greenwich. Cette pièce, que je m'empresse de vous adresser, conformément au désir exprimé par son auteur, a été trouvée en mer le 19 octobre, par un pêcheur à quelque distance de l'île Maurice. »

La Note, écrite en français et en anglais, est conçue dans les termes suivants :

« Voyage de J.-A.-C. Oudemans, ingénieur en chef du service géographique aux Indes orientales Néerlandaises, à bord du schooner à trois mâts *Zéphir*, Cne De Vries, de Rotterdam à Batavia.

» Billet jeté à la mer le 9 décembre 1857. Lat. 28° 16′ sud.
Long. 92° est de Greenwich.

» Celui qui trouverait ce billet est prié de le remettre, avec indication

du lieu et du temps où il a été trouvé, au consul français le plus voisin, avec prière de l'adresser au Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur les prétendues manifestations volcaniques qui se seraient produites dans le port de Livourne.* (Communication de **M. Ch. Sainte-Claire Deville.**)

« L'Académie a reçu, par l'intermédiaire de M. le Ministre de l'Instruction publique, une Lettre de M. *Senévier*, consul de France à Livourne, d'après laquelle de fortes fumées, accompagnées de flammes et d'un accroissement dans la température de l'eau de la mer, seraient sorties le 4 novembre 1858 des rochers du môle de cette ville. Cette Lettre ayant été renvoyée à une Commission dont je fais partie, j'ai prié M. F. Leblanc, qui a des relations avec plusieurs savants de ce pays, de vouloir bien leur demander des renseignements à cet égard. J'ai l'honneur de communiquer l'extrait suivant d'une Lettre qui lui a été adressée par M. Donati, et qui est accompagnée d'une Note publiée dans l'*Indicatore commerciale* de Livourne, par M. *Orosi*, chimiste distingué de cette ville. »

« Non-seulement, dit M. Donati, les hommes de science, mais tous les hommes de jugement se sont gardés d'ajouter foi aux exagérations débitées au sujet du prétendu volcan de Livourne. Je me trouvais précisément en cette ville dans les premiers jours où il était question de cette apparition, et je me rendis sur les lieux désignés comme étant le théâtre de ces phénomènes. Je ne vis plus *absolument rien*. »

Voici la Note de *M. G. Orosi :*

« *8 novembre* 1858. — Le phénomène d'émanations prétendues volcaniques s'est produit le long de la jetée sur laquelle se trouve l'allée de promenade qui aboutit à un petit fort.

» Parmi les rochers accumulés sur le talus de la jetée on remarque plusieurs crevasses. Or un de ces matins, à la suite d'un refroidissement subit de l'atmosphère, le froid étant devenu même assez rigoureux, quelques personnes remarquèrent en passant l'existence de vapeurs ou brouillards émanant des fissures des rochers. Il fut constaté que la température de l'air sortant de ces cavités était un peu plus élevée que celle de l'air ambiant. Une explication très-simple de ces phénomènes ne s'étant pas présentée à l'esprit des premiers observateurs, le bruit d'émanations volcaniques commença à se répandre et à prendre consistance. M. Orosi a examiné le phé-

nomène sur place et a constaté une faible élévation de température de l'air de ces cavités par rapport à la température de l'air ambiant. L'examen de l'air a démontré qu'il ne différait nullement de l'air normal; les vapeurs observées et qui ne se sont pas reproduites d'une manière permanente, n'avaient d'autre cause, suivant M. Orosi, que la condensation de la vapeur vésiculaire sous l'influence de l'abaissement de température de l'air extérieur. »

ASTRONOMIE. — *Note sur la comète de Donati; par* **M. Chacornac.**

« J'ai l'honneur de faire connaître à l'Académie que les observations sur la polarisation de la lumière de la comète de Donati faites par moi à l'Observatoire impérial de Paris sont à l'abri des objections de M. d'Abbadie.

» Toutes les fois que j'ai constaté de la lumière polarisée dans l'éclat de la tête de la comète, les lueurs du crépuscule étaient entièrement éteintes; mais outre cette précaution indispensable, voici celles que j'ai prises encore dans les observations que j'ai faites sur cette comète.

» Chaque jour, mon appareil, appliqué à la grande lunette de 32 centimetres d'ouverture, a été préalablement essayé sur la lumière polarisée de l'atmosphère, et j'ai toujours vu que la polarisation de la lumière du crépuscule était encore sensible à l'œil nu avec l'appareil, alors qu'elle ne l'était plus dans la lunette, quoique celle-ci fût armée d'un faible grossissement.

» La lumière polarisée de la comète était extrêmement apparente dans la lunette, au contraire elle était à peine perceptible à l'œil nu dans l'appareil.

» Du 10 septembre au 8 octobre je n'ai constaté, soit pendant la nuit, soit au moment du plus faible crépuscule, aucune coloration pour les étoiles ν Grande Ourse, 12 α Chiens de Chasse et Arcturus, en me servant de l'appareil appliqué à la grande lunette de l'Observatoire.

» La lumière de ces étoiles, perçue à travers un prisme de Nicol, placé au foyer de l'objectif de la lunette, ne variait pas d'intensité, lorsqu'on imprimait un mouvement de rotation au prisme. »

« **M. Ronzoni**, professeur de physique à Padoue, annonce que le 6 octobre 1858, il a pu reconnaître très-nettement, à l'aide *d'une simple tourmaline*, la lumière polarisée de la comète de Donati. Il cite une observation de M. Govi à Florence, publiée le 15 décembre 1858 dans le *Nuovo Cimento* (Torino Pisa, p. 290), d'après laquelle l'objectif d'une lunette d'Amici aurait

été doué accidentellement du pouvoir biréfringent; il en conclut que l'intervention d'une lunette astronomique dans l'étude de la lumière de la comète de Donati peut compliquer le phénomène et jeter des doutes sur les résultats. L'observation qu'il a faite avec une simple tourmaline échappe à l'objection et lui semble, au contraire, mériter toute confiance, à cause de la simplicité du polariscope qu'il a employé. L'observation de M. Ronzoni a été publiée dans la *Rivista Euganea* du 14 octobre 1858. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur les fonctions rationnelles linéaires prises suivant un module premier, et sur les substitutions auxquelles conduit la considération de ces fonctions; par* **M. J.-A. Serret.** (Suite.)

« **10.** Dans un Mémoire présenté à l'Académie, le 2 novembre dernier, M. Emile Mathieu a démontré que si p est un nombre premier, il existe des fonctions trois fois *transitives* de $p+1$ variables, et il a donné en même temps une règle très-simple pour former de pareilles fonctions (t. XLVII des *Comptes rendus*, p. 699). La proposition que j'ai établie dans le paragraphe précédent permet de compléter d'une manière remarquable le théorème de M. Emile Mathieu, en faisant connaître toutes les substitutions des divers ordres qui laissent invariables les fonctions dont il a démontré l'existence.

» Le nombre p étant supposé premier, soient les p variables indépendantes

$$(1)\qquad x_0,\quad x_1,\quad x_2,\ldots,\quad x_{p-1},$$

et considérons avec Lagrange les $p-1$ fonctions

$$(2)\qquad \left\{\begin{array}{l} (x_0+\alpha x_1+\alpha^2 x_2+\ldots+\alpha^{p-1}x_{p-1})^p,\\ (x_0+\beta x_1+\beta^2 x_2+\ldots+\beta^{p-1}x_{p-1})^p,\\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\\ (x_0+\omega x_1+\omega^2 x_2+\ldots+\omega^{p-1}x_{p-1})^p,\end{array}\right.$$

où $\alpha, \beta,\ldots, \omega$ désignent les $p-1$ racines de l'équation

$$\frac{x^p-1}{x-1}=0.$$

Désignons par v une fonction rationnelle et symétrique quelconque des $p-1$ expressions (2), et par r une racine primitive pour le nombre premier p. On sait que la fonction v n'est pas changée si l'on exécute sur les

indices z des variables (1) l'une ou l'autre des substitutions circulaires

$$(3) \qquad \begin{pmatrix} z+1 \\ z \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} rz \\ z \end{pmatrix};$$

par conséquent cette fonction v sera invariable par toute substitution de la forme

$$(4) \qquad \begin{pmatrix} \lambda z \\ z \end{pmatrix},$$

où λz désigne une fonction linéaire et entière de z; car, pour effectuer la substitution (4), il suffit de faire un certain nombre de fois la première des substitutions (3), après avoir exécuté d'abord la seconde un certain nombre de fois.

» D'après la théorie des fonctions semblables, toute fonction des variables (1) qui n'est pas changée par les substitutions (3), ne peut être qu'une fonction rationnelle de la fonction v. Désignons donc par V_0 une fonction rationnelle arbitraire de la quantité v et d'une nouvelle variable que je représenterai par x_∞, V_0 sera une fonction des $p+1$ variables indépendantes

$$x_0, \quad x_1, \quad x_2, \ldots, \quad x_{p-1}, \quad x_\infty,$$

qui sera invariable par toutes les substitutions entières et linéaires; on peut, si l'on veut, prendre pour V_0 la fonction v elle-même.

» Cela posé, soit θz une fonction rationnelle linéaire d'ordre $p+1$, pour le module p, et désignons par V_n la valeur que prend V_0 quand on exécute n fois sur cette fonction la substitution

$$(5) \qquad \begin{pmatrix} \theta z \\ z \end{pmatrix},$$

en sorte qu'on ait, en adoptant la notation de M. Cauchy,

$$V_n = \begin{pmatrix} \theta^n z \\ z \end{pmatrix} V_0.$$

» Soit encore ϖz une fonction rationnelle linéaire d'ordre quelconque, pour le module p, et exécutons sur V_n la substitution

$$(6) \qquad \begin{pmatrix} \varpi z \\ z \end{pmatrix};$$

on obtiendra un résultat qui peut être représenté par

$$\begin{pmatrix} \varpi z \\ z \end{pmatrix} V_n = \begin{pmatrix} \varpi\,\theta^n z \\ z \end{pmatrix} V_0;$$

or si m désigne un nombre quelconque, il est clair que la fonction θ étant d'ordre $p+1$, on pourra effectuer la substitution $\begin{pmatrix} \varpi\theta^n z \\ z \end{pmatrix}$ en faisant d'abord la substitution $\begin{pmatrix} \theta^m \varpi\theta^n z \\ z \end{pmatrix}$, puis la substitution $\begin{pmatrix} \theta^{p+1-m} z \\ z \end{pmatrix}$; on peut donc écrire

$$\begin{pmatrix} \varpi z \\ z \end{pmatrix} V_n = \begin{pmatrix} \theta^{p+1-m} z \\ z \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \theta^m \varpi\theta^n z \\ z \end{pmatrix} V_0,$$

égalité où les nombres m et n sont l'un et l'autre arbitraires. Mais, d'après le théorème du n° 9, à chaque valeur de m correspond une valeur de n telle que la fonction $\theta^m \varpi\theta^n z$ est entière, et, en outre, quand l'un des nombres m et n reçoit successivement les $p+1$ valeurs $0, 1, 2, \ldots, p$, l'autre nombre prend successivement toutes ces mêmes valeurs. Si donc m et n sont choisis de manière à réaliser les conditions du théorème que je viens de rappeler, comme la fonction V_0 est invariable par les substitutions linéaires et entières, on aura

$$\begin{pmatrix} \varpi z \\ z \end{pmatrix} V_n = \begin{pmatrix} \theta^{p+1-m} z \\ z \end{pmatrix} V_0,$$

ou

$$\begin{pmatrix} \varpi z \\ z \end{pmatrix} V_n = V_{p+1-m},$$

et, je le répète, si dans cette formule l'un des nombres m et n prend successivement les $p+1$ valeurs $0, 1, 2, 3, \ldots, p$, l'autre nombre prendra aussi successivement toutes ces mêmes valeurs.

» On arrive ainsi à cette conséquence remarquable que *les $p+1$ fonctions*

(7) $$V_0, \quad V_1, \quad V_2, \ldots, \quad V_p$$

forment un système qui est invariable par une substitution rationnelle linéaire quelconque; c'est-à-dire qu'une telle substitution ne peut que permuter entre elles les fonctions du système.

» Si donc T désigne une fonction rationnelle et symétrique des $p+1$ fonctions (7), cette fonction sera invariable par une substitution rationnelle linéaire quelconque. En particulier, la fonction T sera invariable par trois substitutions rationnelles linéaires des ordres $p+1$, p, $p-1$ respectivement, prises à volonté, ce qui suffit pour établir que cette fonction est trois fois transitive, et, par suite, que le nombre de ses valeurs est en général $1, 2, \ldots, (p-2)$. On voit aussi que la fonction T ne peut rester généralement invariable que par les seules substitutions rationnelles que nous avons

considérées, et dont la classification résulte des principes exposés dans les numéros précédents.

» La fonction T coïncide avec la fonction découverte par M. Emile Mathieu; la règle qu'il a donnée pour former cette fonction est différente de celle que j'ai employée, mais il serait aisé de l'y ramener, au moyen des propositions que j'ai établies.

» **11.** En ajoutant deux fonctions semblables à la fonction T, après avoir multiplié l'une d'elles par une fonction des mêmes variables qui n'a que deux valeurs, M. Emile Mathieu a obtenu une nouvelle fonction Θ qui est deux fois transitive et dont le nombre des valeurs est en général $1, 2, 3,\ldots, (p-2)\times 2$. Il est aisé de voir que les substitutions qui laissent la fonction Θ invariable sont celles de nos substitutions linéaires qui équivalent à un nombre pair de *transpositions*. Ainsi la fonction Θ sera invariable par les substitutions d'ordre p; n désignant un diviseur de $p\pm 1$ autre que 2, la fonction Θ sera aussi invariable par les substitutions linéaires d'ordre n, lorsque n sera impair, et lorsque n étant pair, $\frac{p\pm 1}{n}$ le sera aussi. Quant aux substitutions linéaires du deuxième ordre, on a vu qu'elles forment deux genres; les unes déplacent $p-1$ indices seulement, et les autres déplacent tous les indices. La fonction Θ sera invariable par les substitutions linéaires de la première ou de la deuxième espèce, suivant que p sera de la forme $4q+1$ ou de la forme $4q+3$.

» **12.** Les développements qui précedent suffisent pour montrer l'utilité de la considération des fonctions linéaires prises suivant un module premier. Je n'ai considéré dans cet article que le cas où les constantes de ces fonctions sont des nombres entiers; on obtient des résultats plus étendus en attribuant à ces constantes des valeurs imaginaires de la nature de celles que Galois a introduites dans la théorie des nombres; mais cette extension se rapporte à d'autres recherches que j'aurai l'honneur de soumettre plus tard à l'Académie. »

CHIMIE. — *Mémoire sur le dosage du cuivre; par* **MM. Mathieu Plessy** *et* **Moreau.** (Extrait par les auteurs.)

« Ce procédé de dosage repose sur le fait déjà connu, et même appliqué par M. A. Levol, de la réduction des sels de cuivre par le cuivre lui-même, dans de certaines conditions. L'échantillon à analyser est dissous dans un mélange d'acide chlorhydrique pur et fumant et de chlorate de potasse (8 centimètres cubes de HCl et $1^{gr}.200$ de $KOClO^5$ pour 1 gramme de ma-

tière). On laisse la réaction s'établir à froid et l'on agite, lorsque l'attaque, qui se fait d'abord un peu tumultueusement, s'est ralentie ; lorsque l'agitation ne suffit pas pour qu'elle se continue, on l'achève à l'aide d'une très-douce chaleur en évitant avec soin d'aller jusqu'à l'ébullition. Lorsque la dissolution est complétement achevée, on introduit une quantité convenable d'acide sulfurique d'abord et d'eau ensuite, 2 centimètres cubes de chaque pour 1 gramme de matière, et on fait alors bouillir vivement pendant cinq à six minutes, après quoi tout le chlorate est décomposé et le chlore chassé. On ajoute alors du chlorhydrate d'ammoniaque et de l'eau immédiatement après (6 grammes environ de AzH^3HCl et 20 centimètres cubes d'eau). Ce sel se dissout ; on met une quantité d'ammoniaque telle, que la liqueur conserve une légère acidité : pour mieux atteindre ce but, à la liqueur rendue légèrement alcaline on ajoute quelques gouttes d'acide chlorhydrique de manière à la rendre très-peu acide.

» On fait alors bouillir rapidement la liqueur, et pendant l'ébullition et sans retirer le matras du feu, on introduit la lame de cuivre réductrice tournée en spirale (cette lame doit être mince et avoir environ trois fois et demie le poids de la prise d'essai). La liqueur se décolore aussitôt en passant du vert au jaune et du jaune au blanc. Arrivé à ce point au bout de vingt ou trente secondes, on décante le liquide, on rince le matras, on le remplit d'eau ensuite, et on le renverse sur un creuset, on retire ainsi la lame réductrice que l'on dessèche. La perte de poids de la lame indique le poids du cuivre contenu dans la prise d'essai.

» Les métaux que l'on rencontre le plus fréquemment associés au cuivre dans les alliages, tels que le zinc, le plomb, l'étain, ne nuisent en rien à la certitude des résultats du procédé. Mais il n'en est pas de même du fer. Une lame de cuivre fait en effet passer au minimum un mélange de sels de cuivre et de fer au maximum. »

CHRONOMÉTRIE. — *Note sur les marches d'un chronomètre à balancier non compensé; par* **MM. Delamarche** *et* **Ploix.**

« Depuis qu'il existe des chronomètres, on s'est très-occupé de l'influence de la température sur les variations de leurs marches, et il a été publié sur ce sujet de nombreux travaux, mais nous pensons qu'on ne possède encore rien de satisfaisant sur ces questions si intéressantes. Une partie des difficultés que présentent les recherches de ce genre provient de ce qu'il existe conjointement avec les températures d'autres éléments de perturbation dont on ne peut se dégager et dont l'action est comparativement d'autant plus sen-

siblement apparente que celle des températures a été diminuée par les compensations. On a donc pensé qu'on discernerait plus clairement les effets dus à la température si on lui laissait toute sa puissance; les autres causes ne conservant que leur valeur absolue d'un ordre de beaucoup inférieur et par conséquent n'entravant pour ainsi dire pas les lois dues à la cause principale.

» Ce raisonnement, indiqué dernièrement par M. le lieutenant de vaisseau Ansart-Deusy, dans un travail qui avait principalement pour objet l'étude de l'influence magnétisme propre aux bâtiments sur les chronomètres, nous a paru digne d'être pris en considération, et nous avons étudié au Dépôt de la Marine les marches d'un chronomètre non compensé.

» M. Bréguet a bien voulu mettre à notre disposition un chronomètre à balancier non compensé.

» Ce chronomètre a été suivi journellement pendant quatre mois consécutifs, du 26 mai au 26 septembre. Puis on a cessé de le comparer pendant quelque temps avec la pendule du Dépôt. Enfin on a recommencé les comparaisons du 5 novembre au 10 décembre. Dans cet intervalle, le chronomètre a été suivi à des températures ambiantes qui ont varié de 8 à 22 degrés. De plus, il a été exposé à la température de 0 degré dans la caisse réfrigérante qui nous sert à éprouver ces instruments. Il a été soumis de même dans l'armoire chauffée par le gaz à des températures de 30 à 35 degrés, de manière qu'en définitive les températures ont varié de 0 à 35 degrés.

» Les marches diurnes, qui paraissent fort irrégulières au premier abord, ne le sont plus quand on examine simultanément leurs variations et celles des températures auxquelles elles ont été observées.

» En effet, la marche diurne à 0 degré est de $+ 3^{m}33^{s},5$, à 35 degrés elle est de $- 2^{m}52^{s}$, et entre ces deux limites elle va constamment en diminuant à mesure que la température augmente. Pour juger de la relation entre les marches et les températures, il n'y a qu'à jeter les yeux sur le tableau ci-dessous. Pour le construire nous avons calculé combien de secondes de retard correspondent à un accroissement de température de 1 degré (11 secondes pour le présent chronomètre) et en admettant que la proportionnalité soit mathématique, nous avons déduit la température probable conclue des marches observées. Les différences (colonne 4) entre ces températures ainsi calculées (colonne 3) et les températures observées (colonne 2) donnent la mesure des erreurs qu'entraînerait l'admission du principe de l'exacte proportionnalité entre la diminution de marche et l'accroissement de température.

DATES.	MARCHES.	TEMPÉRATURES observées.	TEMPÉRATURES calculées.	DIFFÉRENCES.
Mai 1858.				
	s	°	°	°
27	+ 51,5	15	»	»
28	+ 44,6	15,9	15,4	—0,5
29	+ 44,4	16,1	15,4	—0,7
30	+ 36,0	16,8	16,1	—0,7
31	+ 36,0	17,4	16,1	—1,3
Juin.				
	s	°	°	°
1	+ 20,0	18,2	17,6	—0,6
2	+ 4,0	20,3	19,0	—0,3
3	— 3,5	21,5	20,7	—0,8
4	— 24,5	22,4	21,5	—0,9
5	— 32,0	22,5	22,3	—0,2
6, 7	— 29,1	22,3	22,0	—0,3
8	— 38,8	23,2	22,9	—0,3
9	— 43,0	24,0	23,3	—1,1
10	— 38,5	23,7	23,8	+0,1
11	»	»	19,4	»
12	+ 50,0	14,0	14,8	+0,8
13, 14	+ 50,5	14,0	14,9	+0,9
15	— 43,4	23,5	23,3	—0,2
16, 17	— 58,3	25,0	24,7	—0,3
18	— 50,3	24,0	24,0	»
19	— 37,8	23,3	22,7	—0,6
20, 21	— 31,1	22,6	22,2	—0,4
22	— 26,4	22,0	21,7	—0,3
23	— 22,6	21,9	21,5	—0,4
24	— 24,0	21,9	21,7	—0,2
25	— 21,5	21,7	21,3	—0,4
26	— 11,5	20,8	20,4	—0,4
27, 28	— 16,0	21,0	20,8	—0,2
29	+ 7,2	21,0	19,7	—1,3
30	— 2,7	19,9	20,5	+0,6
Juillet.				
	s	°	°	°
1	— 3,5	19,9	19,6	—0,3
2	— 2,7	19,8	19,5	—0,3
3	+ 9,2	18,5	18,5	»
Juillet. [Suite.]				
	s	°	°	°
4, 5	+ 17,9	17,2	17,8	+0,6
6	+ 22,2	17,5	17,4	—0,1
7	+ 21,0	17,5	17,2	—0,3
8	+ 36,0	17,1	16,1	—1,0
9	+ 27,0	16,8	16,9	+0,1
10	+ 32,5	16,4	16,4	»
11, 12	+ 29,3	16,1	16,6	+0,5
13	+ 24,4	16,6	17,2	+0,6
14	+ 13,5	17,5	18,2	+0,7
15	— 2,5	19,5	19,5	»
16	— 16,5	20,5	20,8	+0,3
17	— 19.0	21,0	21,1	+0,1
18, 19	— 20,2	21,4	21,2	—0,2
20	— 38,0	21,5	22,8	+1,3
21	— 23,9	21,5	21,5	»
22	— 14,0	20,6	20,7	+0,1
23	— 9,5	20,5	20,2	—0,3
24	— 13,5	20,7	20,6	—0,1
25, 26	— 9,3	20,3	20,2	—0,1
27	— 14,0	20,0	20,6	+0,6
28	— 16,5	19,8	20,8	+1,0
29	+ 2,5	19,7	19,2	—0,5
30	+ 11,0	18,3	18,4	+0,1
31	+ 13,5	18,5	18,2	—0,3
Août.				
	s	°	°	°
1, 2	+ 12,0	18,9	18,3	—0,6
3	+ 10,0	18,9	18,5	—0,4
4	+ 6,5	18,7	18,8	+0,1
5	— 1,0	19,5	19,4	—0,1
6	— 5,5	20,3	19,8	—0,5
7	+ 0,5	19,7	19,4	—0,3
8, 9	+ 2,0	19,2	19,2	»
10	— 6,0	20,0	20,0	»
11	— 15,5	21,5	21,7	—0,8
12	— 21,5	21,3	21,4	+0,1
13	— 27,5	22,0	21,8	—0,2
14	— 33,5	23,0	22,7	—0,5
Août [Suite.]				
	m s	°	°	°
15, 16	— 26,0	21,6	21,7	+0,1
17	— 17,0	21,3	20,9	—0,4
18	— 24,5	21,7	21,5	—0,2
19	— 26,5	22,3	21,7	—0,6
20	— 16,0	21,7	20,8	—0,9
21	— 3,5	20,3	19,7	—0,6
22, 23	+ 13,0	18,3	18,2	—0,1
24	+ 17,0	21,2	21,0	—0,2
25	— 2,5	20,0	19,6	—0,4
26	+ 10,0	18,2	18,5	+0,3
27	+2.51,8	»	4,0	»
28	+3.31,3	»	»	»
29, 30	+3.33,6	»	»	»
31	»	»	»	»
Septembre.				
	m s	°	°	°
1	»	»	»	»
2	+ 31,0	17,1	16,6	—0,5
3	+ 26,5	18,1	17,0	—1,1
4	+ 17,7	18,5	17,9	—0,6
5, 6	+ 13,8	18,8	18,2	—0,6
7	+ 20,2	18,2	17,6	—0,6
8	+ 21,5	17,8	17,2	—0,6
9	+ 24,5	18,2	17,3	—0,9
10	+ 21,0	18,1	17,5	—0,6
11	—1.48,8	29,0	29,2	+0,2
12, 13	—2.33,0	32,5	32,4	—0,1
14	—2.33,0	33,0	33,0	»
15	—2.52,6	35,0	35,0	»
16	—2.16,1	30,0	31,6	+1,6
17	—2.16,3	30,5	31,6	+1,1
18	—2. 5,7	29,3	30,7	+1,4
19, 20	—1.40,1	29,0	28,5	—0,5
21	— 20,3	20,6	21,2	+0,6
22	— 6,8	20,6	20,0	—0,6
23	— 14,0	21,0	20,7	—0,3
24	— 12,8	20,8	20,6	—0,2
25	— 9,2	20,5	20,2	—0,3
Septembre. [Suite.]				
	s	°	°	°
26, 27	»	20,2	19,5	—0,7
28	+ 4,8	20,0	19,0	—1,0
29	+ 7,2	19,	18,7	—0,3
Les observations sont interrompues.				
Novembre.				
	m s	°	°	°
5-10	+1.56,7	9,1	8,8	—0,3
11	+2. 0,2	8,8	8,5	—0,3
12	+2.10,3	7,7	7,5	—0,6
13	+2.11,5	7,8	7,4	—0,4
14, 15	+2. 6,5	8,0	8,0	»
16	+1.54,5	8,6	9,0	+0,4
17	+1.57,5	8,5	8,7	+0,2
18	+2. 7,0	8,7	7,8	—0,9
19	+1.43,5	9,5	10,0	+0,5
20	+1.58,5	9,5	8,6	—0,9
21, 22	+2. 3,2	9,0	8,2	—0,8
23	+2. 9,5	8,0	7,6	—0,4
24, 25	+2.17,8	7,4	7,0	—0,4
26	—0.52,0	»	24,1	»
27	—2.25,5	32,0	32,5	+0,5
28, 29, 30	—2.11,0	30,3	31,3	+1,0
Décembre.				
	m s	°	°	°
1, 2	+1.32,0	11,3	11,0	—0,3
3	+1.42,5	10,5	10,0	—0,5
4	+1.45,5	9,1	9,8	+0,7
5, 6	+1.53,2	9,2	9,1	—0,1
7	+1.57,5	9,3	8,7	—0,6
8	+1.57,1	8,7	8,7	»
9	+2.59,1	»	3,0	»
10	+3.12,1	1,0	2,0	+1,0

» L'inspection de cette quatrième colonne conduit à des conséquences très-remarquables : sur 115 différences il y en a 77 au-dessous d'un $\frac{1}{2}$ degré et 7 seulement de quelques dixièmes au dessus de 1 degré. Or les moyennes que nous avions pour obtenir la température moyenne de chaque 24 heures ne nous permettaient certainement pas de l'avoir à moins d'un $\frac{1}{2}$ degré et même de 1 degré, puisque nous la supposions égale à la moyenne des indications d'un thermomètre à minima et à maxima. Il y a de plus à considérer que nous n'avons pu tenir compte de l'âge des huiles qui doit avoir encore une certaine influence. Nous sommes donc fondés à dire que ce chronomètre à balancier non compensé pouvait être considéré comme un thermomètre donnant la moyenne (*n* degrés) de la température pendant les vingt-quatre heures par une marche diurne égale à

$$+ 3^{m} 33^{s},5 - n (11^{s}).$$

M. Castillon adresse une Lettre faisant suite à sa précédente communication sur un baromètre construit par lui en 1842.

(Renvoi à l'examen des Commissaires désignés dans la séance du 2 novembre dernier pour cette première communication : MM. Becquerel, Despretz.)

M. Crampel soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : « Études physiologiques sur l'organe de la vue dans ses rapports avec la faculté de la mémoire ».

(Renvoi à l'examen de M. Serres.)

M. de Paravey adresse des recherches concernant l'histoire du sucre dans l'antiquité.

Ce travail, reposant principalement sur des considérations philologiques et sur la citation des textes appartenant à la littérature orientale, textes dont l'Académie des Sciences n'est pas en mesure de constater l'exactitude, semble être plutôt du ressort de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres.

M. Geuiller envoie de Liége une Note « Sur la cause qui produit la

lumière solaire » et prie l'Académie de vouloir bien lui faire connaître le jugement qui aura été porté sur cet écrit.

M. Faye est invité à prendre connaissance de cette Note et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures trois quarts. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 24 janvier 1859 les ouvrages dont voici les titres :

Société impériale et centrale d'Agriculture. Extrait analytique, présenté par M. Montagne, d'une lettre à lui adressée par M. le Dr CICCONE, de Turin, *et lue à la Société d'Agriculture, au sujet d'un prétendu champignon microscopique auquel est attribuée la maladie actuelle des vers à soie, nommée la gattine;* $\frac{1}{2}$ feuille in-8°.

Où finit la raison? où commence la folie? au point de vue de la criminalité de l'action dans la folie transitoire homicide? Lecture faite dans la séance publique annuelle de l'Académie impériale de Médecine du 14 décembre 1858; par M. Alphonse DEVERGIE. Paris, 1859; br. in-4°.

Deuxième Mémoire sur les végétaux des familles Méliacées et Cédrélacées. Du Carpa touloucouna (Senegalensis). *Extrait d'un Rapport à S. A. I. le Prince chargé du Ministère de l'Algérie et des Colonies; par* Eugène CAVENTOU. Paris, 1859; br. in-8°.

Mémoire sur les causes des inondations et sur les moyens d'en prévenir le retour; par M. Émile GUEYMARD. Grenoble, 1858; br. in-8°. (Renvoyé, à titre de pièces à consulter, à la Commission des Inondations.)

Lettres sur le percement de l'isthme de Suez; avis aux petites bourses; par Frédéric DE CONINCK; 2e édition. Havre, 1858; br. in-8°.

Réponse de Frédéric DE CONINCK *au* Journal de la Compagnie universelle de l'isthme de Suez *du* 1er *janvier* 1859. Havre, 1859; br. in-8°.

De l'insalubrité des volailles nourries de viandes en état de putréfaction; par M. le Dr E. DUCHESNE; $\frac{2}{3}$ de feuille in-8°.

Osservazioni. . . . *Observations de la comète de Donati, faites à l'observatoire du Collége Romain en* 1858; *Mémoire du* P. SECCHI. Rome, 1858; br. in-4°.

Apparenze. . . *Apparence de la comète de Donati, observée au Collége Romain avec l'équatorial de Merz, l'an* 1858 (fig. 1 à 16 : 4 septembre au 22 octobre 1858); une planche lithographiée in-f°.

Saggio. . . *Essai statistique sur la mortalité à Gênes dans l'année* 1857; *par* M. G. DU JARDIN, professeur d'histoire naturelle au gymnase civique, médecin des prisons. 2e année. Genève, 1858; br. in-8°.

Stato. . . *État météorologique de la ville de Gênes dans l'année* 1857, *déduit des observations faites à l'observatoire de l'université royale;* br. in-8°.

Sullo. . . *Considération sur l'état thermométrique de Gênes; par* M. DRAGO RAFFAELE; $\frac{1}{2}$ feuille in-8°.

Tratado. . . *Traité des essais tant par la voie sèche que par la voie humide; par* M. Ignacio DOMEYKO, membre de l'université du Chili et professeur de Chimie; 2e édition. Valparaiso, 1858; 1 vol. in-8°.

Siluria. . . *Histoire des plus anciennes roches fossilifères, avec une courte esquisse de la distribution de l'or sur la surface du globe terrestre; par* sir R.-I. MURCHISON; 3e édition. Londres, 1859; 1 vol. in-8°.

Fünf und. . . XXXVe *Rapport annuel de la Société nationale Silésienne, année* 1857. Breslau; in-4°.

Biographisch-litterarisches. . . *Dictionnaire biographique et littéraire pour l'histoire des sciences exactes; publié par* M. J.-C. POGGENDORFF; 2e livraison (D-H). Leipzig, 1859; in-8°.